

สป.อว. รับทราบการให้ความเห็นชอบหลักสูตรนี้แล้ว
เมื่อวันที่ 18 เม.ย. 2564



รายละเอียดของหลักสูตรปริญญาตรี
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561)

(มคอ.2)

สำนักวิชาวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

สป.อว. รับทราบการให้ความเห็นชอบหลักสูตรนี้แล้ว
เมื่อวันที่ 18 เม.ย. 2564

บทนำ

วิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ เป็นสาขาที่เกิดจากการบูรณาการความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ บริสุทธิ์ คณิตศาสตร์ และทักษะการคำนวณเชิงตัวเลขด้วยคอมพิวเตอร์ เพื่อการศึกษาและวิจัยปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่มีความซับซ้อนมาก ทางสำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของการบูรณาการนี้ จึงได้จัดทำหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2546 (หลักสูตรใหม่) และได้ดำเนินการจัดการเรียนการสอนเรื่อยมา โดยได้มีการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรให้มีความเหมาะสมและทันสมัย สอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พ.ศ. 2554 นอกจากนี้หลักสูตรยังได้รับอนุมัติจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (พสวท.) ให้สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ เป็นศูนย์ พสวท. ระดับมหาวิทยาลัย โดยใช้หลักสูตรฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2555 ในการจัดการเรียนการสอน โดยในปี พ.ศ. 2560 หลักสูตรได้ดำเนินการมาครบ 5 ปีแล้ว จึงต้องปรับปรุงหลักสูตรให้ทันต่อความก้าวหน้าของศาสตร์ที่มีการเปลี่ยนแปลงไป

ในการปรับปรุงหลักสูตรครั้งนี้ ได้นำการบูรณาการความรู้ด้านวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ คณิตศาสตร์ และทักษะการคำนวณเชิงตัวเลขด้วยคอมพิวเตอร์ ลงสู่รายวิชา เพื่อให้นักศึกษาสามารถประยุกต์ความรู้ไปใช้เพื่อการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ การประกอบอาชีพ หรือศึกษาต่อในระดับสูงได้ นอกจากนี้หลักสูตรยังได้จัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาคุณภาพบัณฑิต โดยจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning ที่เน้นนักศึกษาเป็นศูนย์กลาง การพัฒนาทักษะด้านการใช้ภาษาอังกฤษผ่านการจัดการเรียนการสอนในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปและหมวดวิชาเฉพาะ นอกจากนี้หลักสูตรยังมีความร่วมมือกับองค์กรต่างๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศซึ่งพร้อมให้นักศึกษาเข้าร่วมฝึกฝนทำงานวิจัยหรือสหกิจศึกษา รวมทั้งมีการประกันคุณภาพการศึกษาโดยได้กำหนดให้นักศึกษาได้ทำการทดสอบก่อนสำเร็จการศึกษา หรือการสอบประมวลความรู้ (Comprehensive Exit Exam)

สำหรับการดูแลนักศึกษาระหว่างศึกษาในหลักสูตร ได้มีการจัดทำระบบอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการ และคู่มืออาจารย์ที่ปรึกษาขึ้น สำหรับให้คำแนะนำนักศึกษาทั้งด้านการเรียนและการใช้ชีวิตในมหาวิทยาลัย เพื่อให้นักศึกษาสามารถใช้ชีวิตในมหาวิทยาลัยได้อย่างมีความสุข

สำหรับ มคอ. 2 รายละเอียดของหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2561) นี้ ได้แสดงข้อมูลสำคัญของหลักสูตร ได้แก่ ข้อมูลทั่วไป ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ โครงสร้างของหลักสูตร ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา การพัฒนาอาจารย์ การประกันคุณภาพหลักสูตร รวมถึงการประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

สารบัญ

รายละเอียดของหลักสูตร	หน้า
หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป	
1. รหัสและชื่อหลักสูตร.....	1
2. ชื่อปริญญาและสาขา.....	1
3. วิชาเอก.....	1
4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร.....	1
5. รูปแบบของหลักสูตร.....	1
6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร.....	2
7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน.....	2
8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา.....	3
9. ชื่อ นามสกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร.....	3
10. สถานที่จัดการเรียนการสอน.....	4
11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร	5
12. ผลกระทบจากข้อ 11. ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัย	6
13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในสำนักวิชา/สาขาวิชาอื่นของมหาวิทยาลัย	8
หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร	
1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร.....	10
2. แผนพัฒนาปรับปรุง.....	12
หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างหลักสูตร	
1. ระบบการจัดการศึกษา.....	13
2. การดำเนินการหลักสูตร.....	13
3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน.....	16
4. องค์กรประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงานหรือสหกิจศึกษา).....	160
5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย.....	161
หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอน และการประเมินผล	
1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา.....	164
2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน.....	165
3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping).....	177

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา	
1. ภาวะเทียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด).....	193
2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา.....	193
3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร.....	194
หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์	
1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่.....	194
2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์.....	194
หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร	
1. การกำกับมาตรฐาน.....	195
2. บัณฑิต.....	195
3. นักศึกษา.....	195
4. อาจารย์.....	196
5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน.....	198
6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้.....	199
7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators).....	200
หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร	
1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน.....	201
2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม.....	201
3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร.....	201
4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง.....	202
5. การพัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัย.....	202
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก ตารางเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตร.....	203
ภาคผนวก ข คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร.....	216
ภาคผนวก ค ประวัติและผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตร.....	218
ภาคผนวก ง ข้อบังคับมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2560.....	253

รายละเอียดของหลักสูตร
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา สำนักวิชาวิทยาศาสตร์

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

รหัสหลักสูตร : 25480231106782
ชื่อหลักสูตรภาษาไทย : หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ
ชื่อหลักสูตรภาษาอังกฤษ : Bachelor of Science Program in Computational Science

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย : ชื่อเต็ม วิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ)
ชื่อย่อ วท.บ. (วิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ)
ภาษาอังกฤษ : ชื่อเต็ม Bachelor of Science (Computational Science)
ชื่อย่อ B.Sc. (Computational Science)

3. วิชาเอก

- คณิตศาสตร์
- เคมี
- ชีววิทยา
- ฟิสิกส์

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

ไม่น้อยกว่า 185 หน่วยกิตระบบไตรภาค

5. รูปแบบของหลักสูตร

- รูปแบบ
หลักสูตรระดับปริญญาตรี 4 ปี
- ประเภทของหลักสูตร
หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ
- ภาษาที่ใช้
หลักสูตรจัดการเรียนการสอนเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
- ระบบการเรียนการสอน

หลักสูตรมีการจัดการเรียนการสอนโดยวิธีบรรยาย มีการแบ่งเป็นกลุ่มย่อย (กลุ่มละ 10-15 คน) มีการวัดผลในทุกสัปดาห์ตลอดทั้งภาคการศึกษา ทั้งนี้ ในกระบวนการจัดการเรียนการสอน มีการกำหนดโจทย์สำหรับทำแบบฝึกหัดให้กับนักศึกษาทุกหัวข้อ (Formative assessment) และตรวจประเมินผลงานของนักศึกษา พร้อมทั้งให้ความเห็น จุดแข็งและจุดอ่อนแก่นักศึกษาอย่างชัดเจน เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้อย่างลึกซึ้งในรายวิชานั้นๆ หรือการใช้วิธีการสอนรูปแบบอื่นที่ส่งเสริมทักษะที่จำเป็นทั้ง การอ่าน การเขียน การนำเสนอ การคิดวิเคราะห์และการสังเคราะห์

5.5 การรับเข้าศึกษา

รับนักศึกษาไทย และนักศึกษาต่างชาติที่สามารถฟัง พูด อ่าน เขียน และเข้าใจภาษาไทย เป็นอย่างดี

5.6 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

เป็นหลักสูตรเฉพาะของมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ที่จัดการเรียนการสอนโดยเฉพาะ

5.7 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- 1) หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561 โดยปรับปรุงมาจากหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขา วิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555)
- 2) กำหนดเปิดสอนในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2561 เป็นต้นไป
- 3) คณะกรรมการประจำสำนักวิชาวิทยาศาสตร์ เห็นชอบในการประชุมครั้งที่ 4/2561 เมื่อวันที่ 20 เมษายน 2561
- 4) สภาวิชาการ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ เห็นชอบในการประชุมครั้งที่ 5/2561 เมื่อวันที่ 30 พฤษภาคม 2561
- 5) สภามหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์อนุมัติหลักสูตรในการประชุมครั้งที่ 4/2561 เมื่อวันที่ 9 มิถุนายน 2561

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมในการเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 ในปีการศึกษา 2563

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- 1) อาจารย์ ครู ในสถาบันการศึกษาของภาครัฐและเอกชน
- 2) นักวิจัย ผู้ช่วยวิจัย นักวิทยาศาสตร์ นักนิติวิทยาศาสตร์ นักคณิตศาสตร์ นักสถิติ นักวิเคราะห์ ข้อมูลในสถาบันการศึกษา หน่วยงานราชการ หน่วยงานภาครัฐและเอกชน
- 3) ผู้ประกอบการและเจ้าของธุรกิจส่วนตัว

9. ชื่อ นามสกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิปริญญาตรี และสาขาวิชา	ผลงานทางวิชาการ 5 ปี ย้อนหลัง
วิชาเอกฟิสิกส์			
1. อาจารย์	นายสัมภาส ฉืดเกตุ	วท.ด. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, 2547 วท.บ. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยมหิดล, 2541	มีผลงานทางวิชาการ 5 ปี ย้อนหลังผ่านตามเกณฑ์ (ตั้งรายละเอียดในภาคผนวก ค)
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางสาวพรรณศิริ คำโอ	Ph.D. (Physics) University of Lodz, 2558 วท.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา-ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์, 2549 วท.บ. (ศึกษาศาสตร์-ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2546	มีผลงานทางวิชาการ 5 ปี ย้อนหลังผ่านตามเกณฑ์ (ตั้งรายละเอียดในภาคผนวก ค)
3. อาจารย์	นายชัยโรจน์ ใหญ่ประเสริฐ	ปร.ด. (วิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ) มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์, 2551 วท.ม. (วิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ) มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์, 2548 วท.บ. (เทคโนโลยีการจัดการทรัพยากรและชายฝั่ง) มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์, 2545	มีผลงานทางวิชาการ 5 ปี ย้อนหลังผ่านตามเกณฑ์ (ตั้งรายละเอียดในภาคผนวก ค)
วิชาเอกคณิตศาสตร์			
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางสาวจรรยาธิษั ทงสมพร	ปร.ด. (คณิตศาสตร์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2552 วท.ม. (คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2547 วท.บ. (คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2544	มีผลงานทางวิชาการ 5 ปี ย้อนหลังผ่านตามเกณฑ์ (ตั้งรายละเอียดในภาคผนวก ค)
5. ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นายระติเมษ เมืองช้าง	Ph.D. (Mathematics) University of Illinois Urbana Champaign, 2556 วท.บ. (คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2549	มีผลงานทางวิชาการ 5 ปี ย้อนหลังผ่านตามเกณฑ์ (ตั้งรายละเอียดในภาคผนวก ค)
6. อาจารย์	นางสาวสุดธิดา สังข์ห่ม	ปร.ด. (สถิติ) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2560 วท.ม. (สถิติประยุกต์) มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2550 วท.บ. (ศึกษาศาสตร์-คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2546	มีผลงานทางวิชาการ 5 ปี ย้อนหลังผ่านตามเกณฑ์ (ตั้งรายละเอียดในภาคผนวก ค)
วิชาเอกเคมี			
7. ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นายอภิรักษ์ พยัคฆา	วท.ด. (เคมี) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, 2553 วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยแม่โจ้, 2548	มีผลงานทางวิชาการ 5 ปี ย้อนหลังผ่านตามเกณฑ์ (ตั้งรายละเอียดในภาคผนวก ค)
8. อาจารย์	นางสาวชมพูนุท นันทเมธี	Ph.D. (Chemistry) University of Manchester, 2556 วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2551	มีผลงานทางวิชาการ 5 ปี ย้อนหลังผ่านตามเกณฑ์ (ตั้งรายละเอียดในภาคผนวก ค)
9. อาจารย์	นางสาวภมรรัตน์ เกื้อเส้ง	ปร.ด. (เคมี) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2553 วท.ม. (เคมีวิเคราะห์) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2549	มีผลงานทางวิชาการ 5 ปี ย้อนหลังผ่านตามเกณฑ์ (ตั้งรายละเอียดในภาคผนวก ค)

สป.อว. รับทราบการให้ความเห็นชอบหลักสูตรนี้แล้ว

เมื่อวันที่ 18 เม.ย. 2564

ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิปริญญาตรี และสาขาวิชา	ผลงานทางวิชาการ 5 ปี ย้อนหลัง
		วท.บ. (ศึกษาศาสตร์-เคมี) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2543	
วิชาเอกชีววิทยา			
10. ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นายภูวดล บางรักษ์	ปร.ด. (ชีวเคมี) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2546 วท.ม. (อนุพันธุศาสตร์-พันธุวิศวกรรมศาสตร์) มหาวิทยาลัยมหิดล, 2542 วท.บ. (เทคโนโลยีชีวภาพ) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2539	มีผลงานทางวิชาการ 5 ปี ย้อนหลังผ่านตามเกณฑ์ (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค)
11. อาจารย์	นางสาวพิมพ์ชนก พิมพ์ทนต์	Ph.D. (Biomedical Science) Drexel University, 2556 M.Sc. (Engineering Biotechnology) University of Pennsylvania, 2550 B.Sc. (Biological Science) Mahidol University International Collage, 2546	มีผลงานทางวิชาการ 5 ปี ย้อนหลังผ่านตามเกณฑ์ (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค)
12. อาจารย์	นางสาวพัชร์พิมล อึ้งเจริญวิวัฒน์	ปร.ด. (เทคโนโลยีชีวภาพ) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2559 วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2553 วท.บ. (จุลชีววิทยา) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2549	มีผลงานทางวิชาการ 5 ปี ย้อนหลังผ่านตามเกณฑ์ (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค)

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ จังหวัดนครศรีธรรมราช

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ เป็นแนวทางสำคัญในการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตร ซึ่งหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ ได้ทำการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรโดยพิจารณาตามแนวทางของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) ซึ่งเป็นแนวทางที่ยึดหลัก “ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง” “การพัฒนาที่ยั่งยืน” และ “คนเป็นศูนย์กลางการพัฒนา” รวมถึงยึดหลักการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจที่ลดความเหลื่อมล้ำและขับเคลื่อนการเจริญเติบโตจากการเพิ่มผลผลิตภาพการผลิตบนฐานการใช้ภูมิปัญญาและนวัตกรรม และอยู่บนพื้นฐานของกรอบยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2560-2679) และการปรับโครงสร้างประเทศไทยไปสู่ประเทศไทย 4.0 ซึ่งเป็นแผนหลักของประเทศ เพื่อให้ประเทศไทยมีความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน เป็นประเทศพัฒนาแล้ว ด้วยการพัฒนาตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง หลุดพ้นจาก 3 ก้นดัก ได้แก่ “ก้นดักประเทศรายได้ปานกลาง” “ก้นดักความเหลื่อมล้ำของความมั่นคง” และ “ก้นดักความไม่สมดุลในการพัฒนา” โดยมียุทธศาสตร์สำคัญในการสนับสนุนการวิจัยพัฒนา การดัดแปลงและต่อยอดการพัฒนาเทคโนโลยีไปสู่ความเป็นอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีขั้นสูงและการผสมผสานเทคโนโลยี การพัฒนาผู้ประกอบการให้เป็นผู้ประกอบการทางเทคโนโลยี (Technopreneur) โดยเร่งสร้างและพัฒนาบุคลากรวิจัยในสาขา STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) ที่มีคุณภาพและสอดคล้องกับความต้องการในการขับเคลื่อนประเทศสู่สังคมนวัตกรรม รวมถึง กรอบแผนอุดมศึกษาระยะยาว 15 ปี ฉบับที่ 2 (พ.ศ.

สป.อว. รับทราบการให้ความเห็นชอบหลักสูตรนี้แล้ว

เมื่อวันที่ 18 เม.ย. 2564

2551-2565) ที่มีแนวคิดให้การศึกษาเป็นหัวใจหลักของการพัฒนาประเทศ โดยมีเป้าหมายในการยกระดับคุณภาพอุดมศึกษาไทยเพื่อผลิตและพัฒนาบุคลากรที่มีคุณภาพ สามารถปรับตัวสำหรับงานที่เกิดขึ้นตลอดชีวิต เกิดการสร้างความรู้และนวัตกรรมเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทยในยุคโลกาภิวัตน์ รวมทั้ง พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 ที่ปรับปรุงการศึกษาให้สอดคล้องกับความเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคม สร้างเสริมความรู้และสนับสนุนการค้นคว้าวิจัย และการเร่งรัดการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาประเทศ

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

ในการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตร ต้องมีการพัฒนาและปรับปรุงให้สอดคล้องกับสถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรมด้วยเช่นกัน ซึ่งปัจจุบันสังคมไทยกำลังเผชิญกับสถานการณ์ที่กระแสโลกาภิวัตน์เข้มข้นมากขึ้น เป็นโลกไร้พรมแดน โดยมีการเคลื่อนย้ายคน เงินทุน องค์ความรู้ เทคโนโลยี ข่าวสาร สินค้าและบริการอย่างเสรี การพัฒนาการสื่อสารด้วยเทคโนโลยีสมัยใหม่ ทำให้สังคมโลกมีความเชื่อมโยงกันอย่างใกล้ชิดมากขึ้น นำมาซึ่งภัยคุกคามและความเสี่ยง เช่น การก่อการร้าย โรคระบาด อาชญากรรมข้ามชาติ เป็นต้น นอกจากนี้ประเทศไทยกำลังเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากรสู่สังคมสูงวัย ผู้สูงอายุมีมากขึ้น ซึ่งมีปัญหาเรื่องสุขภาพและผู้สูงอายุมีแนวโน้มอยู่คนเดียวสูงขึ้น ดังนั้นประเทศไทยต้องปรับตัวและต้องมีการเตรียมพร้อมด้านกำลังคนและการเสริมสร้างศักยภาพของประชากรในทุกช่วงวัย มุ่งเน้นการยกระดับคุณภาพทุนมนุษย์ หล่อหลอมให้มีค่านิยมตามบรรทัดฐานที่ดีทางสังคม เป็นคนดี มีสุขภาวะที่ดี มีคุณธรรมจริยธรรม มีระเบียบวินัย และมีจิตสำนึกที่ดีต่อสังคมส่วนรวม รวมถึงการพัฒนาทักษะที่สอดคล้องกับความต้องการในตลาดแรงงานและทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 การเตรียมความพร้อมของกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่จะเปลี่ยนแปลงโลกในอนาคต ตลอดจนการยกระดับคุณภาพการศึกษาสู่ความเป็นเลิศ การสร้างเสริมให้คนมีสุขภาพดี โดยแนวทางเหล่านี้เป็นแนวทางสำคัญในการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณในครั้งนี้

11.3 สถานการณ์ด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีถือเป็นกุญแจสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม และการเปลี่ยนวิถีการดำรงชีวิตของคนในสังคม โดยได้ถูกนำไปใช้เป็นยุทธศาสตร์ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) และเป็นยุทธศาสตร์สำคัญตามกรอบยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2560-2579) นอกจากนี้ การใช้และการจัดระบบเทคโนโลยีสารสนเทศมีแนวโน้มที่จะพัฒนาเพิ่มมากขึ้นในอนาคต วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทุกแขนงต้องพัฒนามาสู่ยุคของการใช้คอมพิวเตอร์สมรรถนะสูงในการทดลองเชิงคอมพิวเตอร์และวิเคราะห์ผล เพื่อตอบโจทย์หรือปัญหาทางวิทยาศาสตร์ แนวโน้มการศึกษาและวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสมัยใหม่จำเป็นต้องใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ควบคู่ไปกับการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เพื่อการทำนาย หรือหาคำตอบของปัญหา ดังนั้นหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ จึงมีแนวทางในการพัฒนาหลักสูตรจากหลักความคิดที่ว่า “การศึกษาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในปัจจุบันและอนาคต จำเป็นต้องบูรณาการความรู้ ความเข้าใจด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกัน”

12. ผลกระทบจากข้อ 11. ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

การพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรให้มีคุณภาพดียิ่งขึ้น และเหมาะสมต่อสถานการณ์ภายนอกทุกด้าน ต้องวางแผนและกำหนดแนวปฏิบัติที่ชัดเจน ทั้งด้านการบริหารจัดการหลักสูตร ด้านการจัดการเรียนการสอน ด้านการประกันคุณภาพการศึกษา และด้านการปรับปรุงโครงสร้างหลักสูตร เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ทางวิชาการทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติอย่างกว้างขวางและเป็นระบบ มีทักษะที่สอดคล้องกับความต้องการในตลาดแรงงานและทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 และก้าวทันวิทยาการสมัยใหม่ สามารถประยุกต์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ รวมถึงทักษะด้านการวิเคราะห์เชิงตัวเลขและทักษะทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เพื่อการศึกษาและวิจัยทางวิทยาศาสตร์ การประกอบอาชีพ การพัฒนาเป็นผู้ประกอบการทางเทคโนโลยี หรือการศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้นได้จริง รวมทั้งแนวทางในการปลูกฝังและพัฒนาคุณธรรมจริยธรรม ระเบียบวินัย การมีจิตสาธารณะ จิตสำนึก และจรรยาบรรณของนักวิชาการ เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพ ตอบสนองการเสริมสร้างและพัฒนาศักยภาพทุนมนุษย์ด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ของประเทศ เพื่อมุ่งนำประเทศไปสู่ ความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน

แนวทางด้านการบริหารจัดการหลักสูตร จะยึดหลักที่ว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาได้ ถ้ามีการจัดกระบวนการส่งเสริมการเรียนรู้ที่ดี เหมาะสม และต่อเนื่องกันไปตลอดระยะเวลาในการศึกษา ก็จะทำให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาได้ตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพของตน ส่วนแนวทางด้านการจัดการเรียนการสอนและการประกันคุณภาพการศึกษาของหลักสูตร ต้องเน้นแนวทางการเรียนรู้ของศิษย์ในศตวรรษที่ 21 และทำให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร บัณฑิตมีความรู้ในศาสตร์ที่เรียนอย่างกว้างขวางและเป็นระบบ มีทักษะทางปัญญา สามารถคิดและวิเคราะห์ปัญหาได้อย่างมีเหตุผล มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ใฝ่รู้ เรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง สามารถนำความรู้ไปปรับใช้ในการประกอบอาชีพหรือศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้นได้

แนวทางด้านการปรับปรุงโครงสร้างหลักสูตร ต้องสอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการ และมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พ.ศ. 2554 (มคอ.1 สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์) เพื่อยืนยันว่า ผู้เรียนจะได้เรียนในทุกรายวิชาที่เป็นองค์ความรู้บริสุทธิ์และจำเป็นต่อการศึกษาในแต่ละวิชาเอกเพื่อเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น ส่วนการเรียนในรายวิชาด้านการคำนวณ การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาวิจัย และโครงการวิจัยอันเป็นเอกลักษณ์ของหลักสูตร ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความโดดเด่นในด้านการคิดวิเคราะห์ตามทักษะทางวิทยาศาสตร์ และการประยุกต์ความรู้สู่การปฏิบัติงาน โดยผู้เรียนต้องเลือกเรียนวิชาเอกตามความสนใจซึ่งกำหนดไว้ 4 วิชาเอก ได้แก่ คณิตศาสตร์ เคมี ชีววิทยา และ ฟิสิกส์ โดยมีสาระสำคัญของแต่ละวิชาเอกดังต่อไปนี้

วิชาเอกคณิตศาสตร์ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ทั้งทางคณิตศาสตร์ทฤษฎีพื้นฐาน เช่น คณิตศาสตร์เชิงวิเคราะห์ พีชคณิต เรขาคณิต ความน่าจะเป็นและสถิติ เป็นต้น และทางด้านคณิตศาสตร์เชิงคำนวณ เช่น ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขที่จำเป็นเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาสมการเชิงอนุพันธ์ การหาปริพันธ์ และปัญหาการหาค่าเหมาะสมที่สุด เป็นต้น ซึ่งใช้การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่ออธิบายและคาดการณ์ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ การทำนายความเสี่ยงในการลงทุน รวมถึงการออกแบบผลิตภัณฑ์เกี่ยวกับการประกัน

วิชาเอกเคมี มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถบูรณาการความรู้ทางเคมี ทักษะการทดลอง การสร้างแบบจำลองโมเลกุลหรือวิธีการจำลองโมเลกุลเชิงคอมพิวเตอร์ และการอธิบายผลการจำลอง เพื่อศึกษาสมบัติทางโครงสร้างและพลังงานของสสารในระดับอะตอมหรือโมเลกุล สมบัติทางกายภาพและทาง

เคมีของสสารเมื่ออยู่ในสถานะต่างๆ รวมทั้งการศึกษาการเกิดปฏิกิริยาเคมี การทำนายกลไกของปฏิกิริยา การศึกษาสมบัติทางอุณหพลศาสตร์ อันตรกิริยาแบบต่างๆ ในระดับอะตอมหรือโมเลกุล การออกแบบยา ในการรักษาโรคอุบัติใหม่ การสำรวจสารสกัดจากธรรมชาติที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพ และการพัฒนาและ ออกแบบวัสดุชนิดใหม่

วิชาเอกชีววิทยา มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้ทางชีววิทยา คณิตศาสตร์ และทักษะการ จำลองและการประมวลผลโดยคอมพิวเตอร์ เพื่อศึกษาระบบของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมที่มีความซับซ้อน และมีข้อมูลจำนวนมาก เช่น ประวัติวิวัฒนาการของยีนและสิ่งมีชีวิต นิเวศวิทยาและพฤติกรรมของ สิ่งมีชีวิต การจำลองการพัฒนาของเซลล์ต้นกำเนิดไปเป็นเซลล์จำเพาะ เพื่อการฟื้นฟูทดแทนเนื้อเยื่อหรือ อวัยวะที่เสื่อมสภาพ รวมถึงการจำลองการย้ายถิ่นที่อยู่ของสัตว์ป่าจากภาพถ่ายดาวเทียมเพื่อใช้ในการ วางแผนอนุรักษ์พันธุ์สัตว์ป่าหายาก

วิชาเอกฟิสิกส์ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้นำความรู้ทางฟิสิกส์และคณิตศาสตร์ไปใช้ในการ ทดลองหรือสร้างแบบจำลองทางฟิสิกส์ เพื่อศึกษา อธิบาย และทำนายการเปลี่ยนแปลงของปรากฏการณ์ ทางธรรมชาติ สร้างพัฒนาองค์ความรู้ด้านวัสดุแม่เหล็ก คลื่นกล คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า พลาสมา ฟิสิกส์ของ การเคลื่อนที่ของวัตถุและของไหล การวิเคราะห์ข้อมูลด้านสมุทรศาสตร์และเอกภพวิทยา

นอกจากนี้ หลักสูตรยังมุ่งเน้นการฝึกทักษะให้เกิดความเชี่ยวชาญด้านการปฏิบัติงานและ การวิจัย โดยกำหนดแนวทางให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะในการปฏิบัติการและการวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์จากการปฏิบัติจริง ผู้เรียนจะได้ฝึกฝนและเรียนรู้วิธีการ ปฏิบัติงานและการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ โดยการเข้าร่วมฝึกฝน ทำงานวิจัยตามศักยภาพได้ตั้งแต่ชั้นปีที่ 2 กับคณาจารย์ของสำนักวิชาวิทยาศาสตร์ หรือการฝึกงานภายใต้ การดูแลของผู้เชี่ยวชาญในองค์กรเครือข่ายเชื่อมโยงระหว่างสถาบันการศึกษา และสถาบันวิจัยชั้นนำของ ประเทศระหว่างการออกไปปฏิบัติงานในการเรียนรายวิชาสหกิจศึกษา รวมทั้งการส่งเสริมและสนับสนุน การฝึกฝนเพื่อพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษโดยใช้หนังสือและเอกสารประกอบการสอนที่เขียนด้วย ภาษาอังกฤษและการสอนเป็นภาษาอังกฤษในบางรายวิชาตลอดระยะเวลาในการศึกษา เพื่อเตรียมความ พร้อมให้แก่บัณฑิตศึกษาในการเผยแพร่ผลงานวิจัยทั้งในระดับชาติและนานาชาติ

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

การพัฒนาหลักสูตรมีความสอดคล้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ที่มุ่งสร้าง คุณค่าและความเป็นเลิศระดับสากล มีนวัตกรรม พัฒนาทุนมนุษย์ให้มีเอกลักษณ์และศักยภาพ พร้อม รองรับการแข่งขันและการเปลี่ยนแปลงของประเทศและของโลก ดังนั้น หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ จึงมุ่งเน้นการสร้างบัณฑิตที่มีความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และการ ประยุกต์ความรู้เพื่อการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ และยังมุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะและเกิด ความเชี่ยวชาญในการปฏิบัติงานตลอดระยะเวลาของการศึกษา เพื่อทำให้ผู้เรียนมีความเข้มแข็งทาง วิชาการ สามารถประยุกต์ความรู้เพื่อประกอบอาชีพหรือการวิจัยได้อย่างมีคุณภาพและมีประสิทธิภาพ ต่อไป รวมทั้งส่งเสริมและปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรมอย่างต่อเนื่อง เพื่อการผลิตบัณฑิตที่เป็นคนดีและคน เก่ง ดังปณิธานของมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในสำนักวิชา/สาขาวิชาอื่นของมหาวิทยาลัย

13.1 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยสำนักวิชา/สาขา/หลักสูตรอื่น

1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ จำนวน 15 รายวิชา

GEN61-001	ภาษาไทยพื้นฐาน	2(2-0-4)*
GEN61-002	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน	2(2-0-4)*
GEN61-113	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารร่วมสมัย	4(2-4-6)
GEN61-121	ทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษ	2(2-0-4)
GEN61-122	การฟังและการพูดเชิงวิชาการ	2(2-0-4)
GEN61-123	การอ่านและการเขียนเชิงวิชาการ	2(2-0-4)
GEN61-125	ภาษาอังกฤษเพื่อการเขียนเชิงวิชาชีพ	4(4-0-8)
GEN61-127	ภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนองานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)
GEN61-129	ภาษาอังกฤษสำหรับสื่อและการสื่อสาร	3(3-0-6)
GEN61-141	ความเป็นไทยและพลเมืองโลก	4(3-2-7)
GEN61-142	ปรัชญา จริยศาสตร์ และวิธีคิดแบบวิพากษ์	4(3-2-7)
GEN61-151	การแสวงหาความรู้และระเบียบวิธีวิจัย	4(2-4-6)
GEN61-152	การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและสภาวะโลกร้อน	4(2-4-6)
GEN61-161	นวัตกรรมและผู้ประกอบการ	4(2-4-6)
GEN61-171	เทคโนโลยีสารสนเทศในยุคดิจิทัล	4(2-4-6)*

หมายเหตุ * ไม่นับหน่วยกิตในโครงสร้างหลักสูตร

13.2 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้สำนักวิชา/หลักสูตรอื่น ไม่มี

13.3 การบริหารจัดการ

1) ประธานคณะกรรมการประจำหลักสูตรฯ ทำหน้าที่ประสานงานกับสำนักวิชาหรือหลักสูตรอื่น เพื่อจัดการเรียนการสอนในรายวิชาที่หลักสูตรไม่ได้จัดสอนเอง ประสานงานกับหน่วยงานอื่น ทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ และควบคุมการบริหารและการจัดการหลักสูตรให้เป็นไปตามการประกันคุณภาพหลักสูตร

2) คณะกรรมการประจำหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ ทำหน้าที่ดำเนินงานด้านการบริหารและจัดการหลักสูตร ประสานงานกับผู้ประสานงานรายวิชาหรืออาจารย์ผู้สอน เพื่อควบคุมกระบวนการเรียนการสอนให้เป็นไปตามการประกันคุณภาพหลักสูตร การวางแผนดำเนินงานเพื่อพัฒนาหลักสูตร และการจัดทำโครงการเสริมหลักสูตรให้แก่นักศึกษา

3) การกำหนดชื่ออาจารย์ผู้ประสานงานรายวิชาในทุกรายวิชาที่มีผู้สอนตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป หรือผู้สอนเป็นอาจารย์พิเศษจากภายนอก ทำหน้าที่ประสานงานกับอาจารย์ผู้สอนและนักศึกษา ในการพิจารณาข้อกำหนดรายวิชา การจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล และการจัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชานั้น

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา

ปรัชญาของหลักสูตร คือ **“หลักสูตรที่เน้นผลิตบัณฑิตที่สามารถศึกษาและวิจัยปัญหา ทั้งในเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ”** กล่าวคือ บัณฑิตสามารถอธิบายปัญหาโดยอาศัยทฤษฎีทาง วิทยาศาสตร์และ/หรือคณิตศาสตร์ รวมทั้งสามารถแปลงปัญหาให้อยู่ในรูปความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ที่ พร้อมจะใช้วิธีเชิงวิเคราะห์หรือวิธีเชิงตัวเลขในการนำไปสู่คำตอบของปัญหา และบัณฑิตสามารถแปลผล จากคำตอบเชิงตัวเลขที่ได้จากการคำนวณไปเป็นความหมายเชิงคุณภาพที่นักวิทยาศาสตร์หรือบุคคลที่ เกี่ยวข้องกับปัญหาสามารถเข้าใจได้

1.2 ความสำคัญ

วิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ เป็นสาขาใหม่ของวิทยาศาสตร์ที่เกิดจากการบูรณาการความรู้ ทางด้านวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ คณิตศาสตร์บริสุทธิ์ และทักษะการคำนวณเชิงตัวเลขด้วยคอมพิวเตอร์หรือ การใช้งานโปรแกรมเชิงคำนวณ เพื่อการศึกษาและวิจัยปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ที่มีความซับซ้อนมากหรือไม่สามารถอาศัยเพียงวิธีการทดลองหรือการแก้สมการเชิงทฤษฎีในการหา คำตอบได้ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยคอมพิวเตอร์สมรรถนะสูงเป็นเครื่องมือในการหาคำตอบของปัญหา ดังนั้น การผลิตบัณฑิตจากหลักสูตรนี้จะสอดคล้องกับแนวทางในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทย ที่จำเป็นต้องมีบุคลากรที่มีความรู้ ความสามารถและทักษะด้านวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ เพื่อสร้างสรรค์ ผลงานทางวิชาการที่มีคุณภาพทั้งในระดับชาติและระดับนานาชาติ

การดำเนินงานของหลักสูตรฯ สอดคล้องกับโครงการระดับประเทศหลายโครงการที่ มุ่งเน้นการผลิตและพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งเป็นที่ต้องการของหน่วยงานภาครัฐ และเอกชนที่มุ่งเน้นการศึกษาวิจัยและพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เช่น โครงการพัฒนา และส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (โครงการ พสวท.) โครงการพัฒนา อัจฉริยภาพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับเด็กและเยาวชน (Junior Science Talent Project, JSTP) เป็นต้น

หลักสูตรฯ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนซึ่งเป็นผู้ที่สนใจ หรือเป็นผู้ที่มีอัจฉริยภาพด้าน วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์สมัครเรียน โดยผู้เรียนสามารถพัฒนาได้ตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพของ ตนตลอดระยะเวลาของการศึกษา จัดการเรียนการสอนทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ เพื่อเตรียมความ พร้อมให้บัณฑิตสามารถปรับตัวกับการเป็นประชาคมอาเซียนได้ รวมถึงการส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นผู้รอบรู้ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ใฝ่รู้ และสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง กอปรด้วยคุณธรรม จริยธรรม และเป็นบัณฑิตที่เป็นทั้งคนดีและคนเก่ง ตามปณิธานของมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

1.3 จุดเด่นของหลักสูตร

- 1) หลักสูตรมีคณาจารย์ที่มีความพร้อมสูง รวมถึงมีคณาจารย์ที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะ ด้านในสาขาขาดแคลน
- 2) หลักสูตรมีการจัดการเรียนการสอนที่เสริมสร้างให้บัณฑิตมีความรู้ และทักษะด้าน ภาษาอังกฤษ เพื่อการศึกษาในระดับปริญญาโทและเอก ทั้งในประเทศและต่างประเทศ

3) หลักสูตรมีการจัดรายวิชาและจัดการเรียนการสอน ที่เสริมสร้างทักษะที่จำเป็นในการประกอบอาชีพ หรือการเป็นผู้ประกอบการ

4) หลักสูตรมีการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติ (Active Learning) ทำให้บัณฑิตมีทักษะการอ่าน การเขียน การโต้ตอบ และการวิเคราะห์ปัญหา อีกทั้งมีกระบวนการคิดขั้นสูง ได้แก่ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

5) หลักสูตรมีกระบวนการทดสอบก่อนสำเร็จการศึกษา (Comprehensive Exit Exam) ซึ่งเป็นการประกันคุณภาพของบัณฑิต ที่ต้องมีความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับมาตรฐานตามที่หลักสูตรกำหนด

1.4 วัตถุประสงค์

1) ผลิตบัณฑิตที่มีความรู้อย่างกว้างขวางและเป็นระบบ เข้าใจทฤษฎี หลักการ และมีทักษะในการปฏิบัติงานทางวิทยาศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์บริสุทธิ์

2) ผลิตบัณฑิตที่สามารถประยุกต์ทฤษฎี หลักการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ และทักษะการคำนวณเชิงตัวเลขด้วยคอมพิวเตอร์เพื่อการวิจัยได้

3) ผลิตบัณฑิตที่เป็นผู้ใฝ่รู้ และแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง มีความสามารถด้านการวิจัย มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถพัฒนาองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ระดับท้องถิ่นและระดับประเทศ รวมทั้งสามารถศึกษาต่อในระดับปริญญาโทและเอกได้ เพื่อสนองต่อความต้องการกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ

4) ผลิตบัณฑิตที่มีจรรยาบรรณของนักวิชาการและวิชาชีพ มีคุณธรรม จริยธรรม จิตสำนึก และมีความรับผิดชอบต่อสังคม

5) ผลิตบัณฑิตที่มีความสามารถในการนำเสนอผลงานทางวิชาการให้แก่ผู้ฟังในทุก ระดับได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง รวมทั้งมีความสามารถในการบริหารจัดการ การสื่อสาร และทำงานร่วมกับบุคคลอื่นในวัฒนธรรมองค์กรเดียวกันและต่างวัฒนธรรมได้ทุกระดับอย่างเหมาะสม

6) เพิ่มศักยภาพด้านการจัดการเรียนการสอน การวิจัยทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ของมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์และประเทศไทย และการสร้างความร่วมมือทางวิชาการระหว่างมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์และมหาวิทยาลัยอื่นๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
1) การรับนักศึกษาให้ได้ตามแผน	1) จัดทำแผนการประชาสัมพันธ์ หลักสูตรเชิงรุก 2) จัดทีมประชาสัมพันธ์ตามโรงเรียน เป้าหมายต่างๆ 3) จัดทำสื่อประชาสัมพันธ์ออนไลน์ เพื่อให้เข้าถึงกลุ่มเป้าหมายมากขึ้น	1) จำนวนของนักศึกษาที่เข้าศึกษา ในหลักสูตร
2) การแนะแนวทางในการประกอบอาชีพ การเป็นผู้ประกอบการและการประกอบธุรกิจ start up	1) จัดโครงการอบรมการสร้างผู้ประกอบการ และประกอบธุรกิจ start up 2) จัดโครงการพบปะผู้ประกอบการ ตามสายอาชีพต่างๆ	1) จำนวนนักศึกษาที่เข้าร่วมโครงการอบรมการสร้างผู้ประกอบการ และประกอบธุรกิจ start up 2) จำนวนผู้ประกอบการที่มาพบปะกับนักศึกษา

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
	3) จัดโครงการทัศนศึกษาตามสถานประกอบการต่างๆ ตามอาชีพที่สัมพันธ์กับหลักสูตร	3) จำนวนสถานประกอบการที่ไปทัศนศึกษา 4) จำนวนนักศึกษาที่ได้งานทำในแต่ละปีการศึกษา
3) การเข้าสู่ตำแหน่งทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	1) ประธานหลักสูตร สํารวจภาระงานการบริหารจัดการหลักสูตรและแบ่งภาระงานโดยเอื้อประโยชน์ให้อาจารย์ที่เตรียมเข้าสู่ตำแหน่งทางวิชาการ	1) จำนวนของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรที่เข้าสู่ตำแหน่งทางวิชาการ
4) การมีสิทธิ์การใช้งานซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาในหลักสูตร	1) คณะกรรมการประจำหลักสูตร จัดสํารวจซอฟต์แวร์ต่างๆ ที่ใช้ในการเรียนการสอนของรายวิชาในหลักสูตร 2) คณะกรรมการประจำหลักสูตร จัดทำแผนการเสนอซื้อสิทธิ์การใช้งานซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาในหลักสูตรต่อคณะกรรมการประจำสำนักวิชาวิทยาศาสตร์	1) จำนวนซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาในหลักสูตร

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบการศึกษา

เป็นระบบไตรภาค (Trimester System) โดยหนึ่งปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 3 ภาคการศึกษา และหนึ่งภาคการศึกษามีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 12 สัปดาห์

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

ไม่มีการจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

หน่วยกิต (credits) หมายถึง หน่วยที่ใช้แสดงปริมาณการศึกษา โดย 1 หน่วยกิตระบบไตรภาค เทียบได้กับ 12/15 หน่วยกิตระบบทวิภาค หรือ 5 หน่วยกิตระบบไตรภาค เทียบได้กับ 4 หน่วยกิตระบบทวิภาค หรือ 4 หน่วยกิตระบบไตรภาค เทียบได้กับ 3 ACTS (Asean Credit Transfer System) หรือ 5 ECTS (European Credit Transfer System) โดยการกำหนดหน่วยกิตแต่ละรายวิชา มีหลักเกณฑ์ ดังนี้

- 1) รายวิชาภาคทฤษฎี ที่ใช้เวลาบรรยายหรืออภิปรายปัญหาไม่น้อยกว่า 12 ชั่วโมง ต่อภาคการศึกษา ให้มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต
- 2) รายวิชาภาคปฏิบัติ ที่ใช้เวลาฝึกหรือทดลองไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา ให้มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต
- 3) การฝึกงานหรือการฝึกภาคสนาม ที่ใช้เวลาฝึกไม่น้อยกว่า 36 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา ให้มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต
- 4) การทำโครงการหรือกิจกรรมอื่นใดตามที่ได้รับมอบหมายที่ใช้เวลาทำโครงการหรือกิจกรรมนั้นๆ ไม่น้อยกว่า 36 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา ให้มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต
- 5) กลุ่มวิชาประสบการณ์ภาคสนามหรือสหกิจศึกษา ที่ใช้เวลาปฏิบัติงานในสถานประกอบการตามเวลาปฏิบัติงานของสถานประกอบการตลอดระยะเวลาไม่ต่ำกว่า 16 สัปดาห์อย่างต่อเนื่อง คิดเป็นปริมาณการศึกษาให้มีค่าเท่ากับ 9 หน่วยกิตระบบไตรภาค ประกอบด้วยรายวิชาเตรียมสหกิจศึกษาคิดเป็น 1 หน่วยกิตระบบไตรภาค และรายวิชาสหกิจศึกษาคิดเป็น 8 หน่วยกิตระบบไตรภาค

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

เป็นหลักสูตรเรียนเต็มเวลา (ภาคปกติ) ระยะเวลาการศึกษา 4 ปีการศึกษา (12 ภาคการศึกษา) ใช้เวลาศึกษาไม่ต่ำกว่า 9 ภาคการศึกษา และอย่างมากไม่เกิน 8 ปีการศึกษา

ภาคการศึกษาที่ 1 เดือนกรกฎาคม – ตุลาคม

ภาคการศึกษาที่ 2 เดือนพฤศจิกายน - กุมภาพันธ์

ภาคการศึกษาที่ 3 เดือนมีนาคม - มิถุนายน

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

1) สำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการหรือเทียบเท่า

2) เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2560

- 3) เป็นผู้มีความประพฤติดี มีความขยันหมั่นเพียร มีส่วนร่วมในกิจกรรมพัฒนาตนเองหรือสังคม
- 4) มีสุขภาพสมบูรณ์ทั้งร่างกายและจิตใจ ไม่เจ็บป่วยหรือเป็นโรคติดต่อหรือโรคร้ายแรง หรือความพิการทางร่างกายอันเป็นอุปสรรคต่อการศึกษา
- 5) มีคุณสมบัติอื่นๆ ครบถ้วนตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด หรือผ่านระบบคัดเลือกผ่านเกณฑ์การคัดเลือกของโครงการพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (โครงการ พสวท.) โครงการอัจฉริยภาพทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (JSTP) ผ่านการสอบคัดเลือกของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา หรือผ่านการสอบคัดเลือกโครงการโอลิมปิกวิชาการและดาราศาสตร์โอลิมปิก ค่าที่ 2 ของศูนย์ สอวน. ต่างๆ ทั่วประเทศ

2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

- 1) นักศึกษาแรกเข้าบางส่วนมีความรู้พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ไม่เพียงพอต่อการศึกษาลักสูตรนี้
- 2) นักศึกษาแรกเข้าส่วนใหญ่มีทักษะการใช้ภาษาอังกฤษในระดับปานกลาง จึงอาจมีปัญหาในการเรียนการสอนในรายวิชาที่มีการสอนเป็นภาษาอังกฤษ
- 3) นักศึกษาแรกเข้ายังไม่คุ้นเคยกับระบบการเรียนการสอนในมหาวิทยาลัย ซึ่งต้องมีการศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเองและการทำงานเป็นกลุ่ม อาจมีปัญหาในการปรับตัวเรื่องการเรียนและการใช้ชีวิตในมหาวิทยาลัย
- 4) นักศึกษาแรกเข้ายังขาดทักษะทางสังคม เช่น การสร้างมนุษยสัมพันธ์กับผู้อื่น การทำงานร่วมกับผู้อื่น การเป็นผู้นำและผู้ตาม เป็นต้น

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

- 1) จัดโครงการปรับพื้นฐานหรือเสริมความรู้พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ก่อนเริ่มเรียนและ/หรือระหว่างเรียนในปีการศึกษาที่ 1 ให้นักศึกษาแรกเข้า
- 2) จัดโครงการเสริมสร้างทักษะทางภาษาอังกฤษ ให้แก่นักศึกษาในหลักสูตรอย่างต่อเนื่อง และสนับสนุนให้นักศึกษาเข้าทดสอบระดับความสามารถทางภาษาอังกฤษ
- 3) จัดโครงการระบบอาจารย์ที่ปรึกษา และพัฒนาระบบอาจารย์ที่ปรึกษาให้เกิดประสิทธิภาพ โดยอาจารย์ที่ปรึกษาทำหน้าที่ให้คำปรึกษา แนะนำการเรียนการสอนและแนวทางในการเรียนและการใช้ชีวิตในมหาวิทยาลัย
- 4) จัดโครงการเสริมหลักสูตรทั้งด้านวิชาการและสังคมให้นักศึกษาในหลักสูตร เพื่อให้ นักศึกษาสามารถเรียนรู้และดำเนินชีวิตในมหาวิทยาลัยอย่างมีความสุข

2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

ระดับชั้นปี	จำนวนนักศึกษาในแต่ละปีการศึกษา (คน)				
	2561	2562	2563	2564	2565
ชั้นปีที่ 1	40	40	40	40	40
ชั้นปีที่ 2	-	40	40	40	40
ชั้นปีที่ 3	-	-	40	40	40
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	40	40
รวมจำนวนนักศึกษา	40	80	120	160	160
จำนวนนักศึกษาที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษาเมื่อสิ้นปีการศึกษา	-	-	-	40	40

2.6 งบประมาณตามแผน

งบประมาณรายรับรายจ่าย

ประมาณการ	ปี 2560	ปี 2561	ปี 2562	ปี 2563	ปี 2564
รายรับ					
1. ค่าธรรมเนียมการศึกษา (เหมาจ่าย ปีละ 39,600 บาท/คน)					
จากโครงการ พสวท. (14 คน/ปี)	554,400	1,108,800	1,663,200	2,217,600	2,217,600
จากการรับนักศึกษาตามปกติ (26 คน/ปี)	1,029,600	2,059,200	3,088,800	4,118,400	4,118,400
รวมรายรับ	1,584,000	3,168,000	4,752,000	6,336,000	6,336,000
รายจ่าย					
1. ค่าใช้จ่ายบุคลากร					
ค่าตอบแทนวิทยากร อาจารย์พิเศษ ค่าที่พัก ค่าเดินทาง	300,000	300,000	300,000	300,000	300,000
2. ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน					
ค่าวัสดุอุปกรณ์ การเรียนการสอน ค่าหนังสือ วารสาร	100,000	100,000	100,000	150,000	150,000
ค่าสนับสนุนการเผยแพร่หลักสูตร	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
ค่าใช้จ่ายการฝึกอบรมระยะสั้น ทางด้านวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000
ค่าสนับสนุนการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ	-	-	-	200,000	200,000
ค่าสนับสนุนการศึกษาดูงาน/ทัศนศึกษา	150,000	150,000	150,000	250,000	250,000
3. งบลงทุน					
ค่าครุภัณฑ์สำนักงาน	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000
ค่าครุภัณฑ์การเรียนการสอน	400,000	400,000	400,000	400,000	400,000
รวมรายจ่าย	1,250,000	1,250,000	1,250,000	1,600,000	1,600,000
จำนวนนักศึกษา	40	80	120	160	160
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา	31,250	15,625	10,417	10,000	10,000

2.7 ระบบการศึกษา

แบบชั้นเรียน

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิตรายวิชาและการลงทะเบียนข้ามมหาวิทยาลัย

ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2560

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิต

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 185 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	40	หน่วยกิต
1) กลุ่มวิชาภาษา	20	หน่วยกิต
1.1) วิชาภาษาไทย	4	หน่วยกิต
1.2) วิชาภาษาอังกฤษ	16	หน่วยกิต
2) กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	8	หน่วยกิต
3) กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	8	หน่วยกิต

สป.อว. รับทราบการให้ความเห็นชอบหลักสูตรนี้แล้ว

เมื่อวันที่ 18 เม.ย. 2564

4) กลุ่มวิชาบูรณาการ	4	หน่วยกิต
5) กลุ่มวิชาสารสนเทศ	4*	หน่วยกิต
หมายเหตุ * ไม่นับหน่วยกิตในโครงสร้างหลักสูตร		
ข. หมวดวิชาเฉพาะ	137	หน่วยกิต
1) วิชาแกน		หน่วยกิต
1.1) กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	38	หน่วยกิต
1.2) กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ	22	หน่วยกิต
1.3) กลุ่มวิชาสหกิจศึกษา	9	หน่วยกิต
2) วิชาเฉพาะด้าน		
2.1) กลุ่มวิชาเฉพาะด้านบังคับ แยกตามวิชาเอก ดังนี้		
วิชาเอกคณิตศาสตร์	44	หน่วยกิต
วิชาเอกเคมี	60	หน่วยกิต
วิชาเอกชีววิทยา	60	หน่วยกิต
วิชาเอกฟิสิกส์	56	หน่วยกิต
2.2) กลุ่มวิชาเฉพาะด้านเลือก แยกตามวิชาเอก ดังนี้		
วิชาเอกคณิตศาสตร์	24	หน่วยกิต
วิชาเอกเคมี	8	หน่วยกิต
วิชาเอกชีววิทยา	8	หน่วยกิต
วิชาเอกฟิสิกส์	12	หน่วยกิต
ค. หมวดวิชาเลือกเสรี	8	หน่วยกิต
3.1.3 รายวิชา		
ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	40	หน่วยกิต
1) กลุ่มวิชาภาษา	20	หน่วยกิต
1.1) วิชาภาษาไทย ให้เรียน 4 หน่วยกิต ดังนี้		
GEN61-001 ภาษาไทยพื้นฐาน		2(2-0-4)*
Fundamental Thai		
GEN61-113 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารร่วมสมัย		4(2-4-6)
Thai for Contemporary Communication		
หมายเหตุ	* นักศึกษาทุกคนต้องสอบ GEN60-001 ภาษาไทยพื้นฐาน ในช่วงก่อนเริ่มเรียนภาคการศึกษาที่ 1 หรือตามวันเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด นักศึกษาที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์ต้องเข้าเรียนเสริมและทดสอบรายวิชา GEN60-001 ภาษาไทยพื้นฐาน จนกว่าจะผ่านเกณฑ์ (S) จึงจะสามารถลงทะเบียนเรียนรายวิชา GEN60-111 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารร่วมสมัยได้ และไม่นับหน่วยกิตในโครงสร้างหลักสูตร	

1.2) วิชาภาษาอังกฤษ ให้เรียน 16 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

GEN61-002	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน Fundamental English	2(2-0-4)*
GEN61-121	ทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษ English Communication Skills	2(2-0-4)
GEN61-122	การฟังและการพูดเชิงวิชาการ Academic Listening and Speaking	2(2-0-4)
GEN61-123	การอ่านและการเขียนเชิงวิชาการ Academic Reading and Writing	2(2-0-4)
GEN61-125	ภาษาอังกฤษเพื่อการเขียนเชิงวิชาชีพ English for Professional Writing	4(4-0-8)
GEN61-127	ภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนองานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี English Presentation in Sciences and Technology	3(3-0-6)
GEN61-129	ภาษาอังกฤษสำหรับสื่อและการสื่อสาร English for Media and Communication	3(3-0-6)

หมายเหตุ

* นักศึกษาทุกคนต้องสอบ GEN60-002 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน ในช่วงก่อนเริ่มเรียนภาคการศึกษาที่ 1 หรือตามวันเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด นักศึกษาที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์ต้องเข้าเรียนเสริมและทดสอบรายวิชา GEN60-002 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน จนกว่าจะผ่านเกณฑ์ (S) จึงจะสามารถลงทะเบียนเรียนในกลุ่มวิชาภาษาอังกฤษ (หมวดวิชาศึกษาทั่วไป) ได้ไม่นับหน่วยกิตในโครงสร้างหลักสูตร

2) กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ 8 หน่วยกิต

สำหรับกลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ ให้เรียนในรายวิชาต่อไปนี้

GEN61-141	ความเป็นไทยและพลเมืองโลก Thai Civilization and Global Citizen	4(3-2-7)
GEN61-142	ปรัชญา จริยศาสตร์ และวิธีคิดแบบวิพากษ์ Philosophy, Ethics and Critical Thinking	4(3-2-7)

3) กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ 8 หน่วยกิต

สำหรับกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ให้เรียนในรายวิชาต่อไปนี้

GEN61-151	การแสวงหาความรู้และระเบียบวิธีวิจัย Knowledge Inquiry and Research Methods	4(2-4-6)
GEN61-152	การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและสภาวะโลกร้อน Environmental Conservation and Global Warming	4(2-4-6)

	4) กลุ่มวิชาบูรณาการ	4	หน่วยกิต
	สำหรับกลุ่มวิชาบูรณาการ ให้เรียนในรายวิชาต่อไปนี้		
GEN61-161	นวัตกรรมและผู้ประกอบการ Innovation and Entrepreneurship		4(2-4-6)

	5) กลุ่มวิชาสารสนเทศ	4	หน่วยกิต
	สำหรับกลุ่มวิชาสารสนเทศ ให้เรียนในรายวิชาต่อไปนี้		
GEN61-171	เทคโนโลยีสารสนเทศในยุคดิจิทัล Information Technology in Digital Era		4(2-4-6)*

หมายเหตุ * นักศึกษาทุกคนต้องสอบ Placement Test ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ในช่วงต้นภาคการศึกษาที่ 1 หรือตามวันเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด สำหรับนักศึกษาที่มีผลการสอบผ่านตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด จะได้ผลการศึกษาในรายวิชา GEN61-171 เทคโนโลยีสารสนเทศในยุคดิจิทัล เป็น S ในภาคการศึกษาที่สอบ ส่วนนักศึกษาที่มีผลการสอบไม่ผ่านเกณฑ์ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด จะต้องเข้าเรียนเสริมและสอบ Placement Test จนกว่าจะผ่านเกณฑ์ จึงจะได้ผลการศึกษาในรายวิชา GEN61-171 เทคโนโลยีสารสนเทศในยุคดิจิทัล เป็น S ทั้งนี้ให้ระบุนายวิชาไว้ในใบแสดงผลการศึกษา (Transcript) และโครงสร้างหลักสูตรโดยไม่นับหน่วยกิต

ข. หมวดวิชาเฉพาะ

1) วิชาแกน

	1.1) กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	38	หน่วยกิต
BIO61-101	หลักชีววิทยา 1 Principles of Biology I		4(4-0-8)
BIO61-102	ปฏิบัติการหลักชีววิทยา 1 Principles of Biology I Laboratory		1(0-3-2)
BIO61-103	หลักชีววิทยา 2 Principles of Biology II		4(4-0-8)
BIO61-104	ปฏิบัติการหลักชีววิทยา 2 Principles of Biology II Laboratory		1(0-3-2)
CHM61-101	เคมี 1 Chemistry I		3(3-0-6)
CHM61-102	เคมี 2 Chemistry II		3(3-0-6)
CHM61-103E	ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน Basic Chemistry Laboratory		1(0-3-2)
CHM61-108	ปฏิบัติการทักษะเคมี Chemical Skills Laboratory		1(0-3-2)

MAC61-100	แคลคูลัสพื้นฐาน Basic Calculus	4(4-0-8)
MAC61-101	แคลคูลัสขั้นกลาง Intermediate Calculus	4(4-0-8)
MAC61-102	การประยุกต์แคลคูลัสเบื้องต้น Introduction to Applications of Calculus	2(2-0-4)
PHC61-100	ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นพื้นฐาน Fundamental Physics Laboratory	2(0-4-2)
PHC61-101	ฟิสิกส์พื้นฐาน 1 Fundamental of Physics I	4(4-0-8)
PHC61-102	ฟิสิกส์พื้นฐาน 2 Fundamental of Physics II	4(4-0-8)

1.2) กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ

22

หน่วยกิต

COS61-201	การโปรแกรม 1 Programming I	4(3-3-8)
COS61-211	ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณเบื้องต้น Introduction to Computational Science Laboratory	1(0-2-1)
COS61-212	สมการเชิงอนุพันธ์สามัญและระเบียบวิธีเชิงตัวเลข Ordinary Differential Equations and Numerical Methods	3(2-3-6)
COS61-471	สัมมนา 1 Seminar I	2(2-0-4)
COS61-472	สัมมนา 2* Seminar II	2(2-0-4)
COS61-481	โครงงานวิจัย* Research Proposal	2(0-4-2)
COS61-482	โครงการวิจัย* Research Project	4(0-8-4)
MAC61-240	ทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น Introduction to Probability Theory	2(2-0-4)
MAC61-241	สถิติเชิงอนุมานเบื้องต้น Introduction to Statistical Inference	2(1-2-3)

*รายวิชาที่จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

1.3) กลุ่มวิชาสหกิจศึกษา	9	หน่วยกิต
COS61-390 เตรียมสหกิจศึกษา Pre-Cooperative Education		1(0-2-1)
COS61-491 สหกิจศึกษา Cooperative Education		8(0-40-0)
COS61-492 ปฏิบัติทักษะวิชาชีพ# Professional Skill Practice		8(0-40-0)
หมายเหตุ		#รายวิชาทดแทนสหกิจศึกษา

2) วิชาเฉพาะด้าน

2.1) กลุ่มวิชาเฉพาะด้านบังคับ แยกตามวิชาเอกดังนี้		
2.1.1) วิชาเอกคณิตศาสตร์	44	หน่วยกิต
MAC61-103 แคลคูลัสสำหรับการประมาณค่า Calculus for Approximations		2(2-0-4)
MAC61-200 เวกเตอร์แคลคูลัส Vector Calculus		4(4-0-8)
MAC61-201 แคลคูลัสขั้นสูง Advanced Calculus		4(4-0-8)
MAC61-210 หลักคณิตศาสตร์ Principles of Mathematics		4(4-0-8)
MAC61-211 วิทยุคณิตและการประยุกต์ Discrete Mathematics and its Applications		4(4-0-8)
MAC61-220 พีชคณิตเชิงเส้น 1 Linear Algebra I		4(4-0-8)
MAC61-242 การวิเคราะห์ข้อมูล Data Analysis		2(1-2-3)
MAC61-250 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขเบื้องต้น Introduction to Numerical Methods		2(1-3-4)
MAC61-320 พีชคณิตนามธรรม 1 Abstract Algebra I		4(4-0-8)

MAC61-330	การวิเคราะห์เชิงจริง 1 Real Analysis I	4(4-0-8)
MAC61-331	การวิเคราะห์เชิงซ้อน Complex Analysis	4(3-3-8)
MAC61-350	สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น Introduction to Partial Differential Equations	2(1-2-3)
MAC61-351	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น Introduction to Numerical Methods for PDE	2(1-2-3)
MAC61-352	การหาค่าเหมาะสมที่สุดเชิงตัวเลขเบื้องต้น Introduction to Numerical Optimization	2(1-2-3)

2.1.2) วิชาเอกเคมี

60

หน่วยกิต

CHM61-110	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ Organic Chemistry Laboratory	1(0-3-2)
CHM61-113	เคมีอินทรีย์ 1 Organic Chemistry I	4(4-0-8)
CHM61-214	เคมีอินทรีย์ 2 Organic Chemistry II	4(4-0-8)
CHM61-221	หลักเคมีอนินทรีย์ 1 Principles of Inorganic Chemistry I	4(4-0-8)
CHM61-222	ปฏิบัติการหลักเคมีอนินทรีย์ 1 Principles of Inorganic Chemistry I Laboratory	1(0-3-2)
CHM61-223	หลักเคมีอนินทรีย์ 2 Principles of Inorganic Chemistry II	4(4-0-8)
CHM61-233	กลศาสตร์ควอนตัมพื้นฐาน Basic Quantum Mechanics	4(4-0-8)
CHM61-243	หลักเคมีวิเคราะห์ 1 Principles of Analytical Chemistry I	4(4-0-8)
CHM61-244	ปฏิบัติการหลักเคมีวิเคราะห์ 1 Principles of Analytical Chemistry I Laboratory	1(0-3-2)
CHM61-245	หลักเคมีวิเคราะห์ 2 Principles of Analytical Chemistry II	4(4-0-8)

CHM61-246	ปฏิบัติการหลักเคมีวิเคราะห์ 2 Principles of Analytical Chemistry II Laboratory	1(0-3-2)
CHM61-251	หลักชีวเคมี Principles of Biochemistry	4(4-0-8)
CHM61-252	ปฏิบัติการหลักชีวเคมี Principles of Biochemistry Laboratory	1(0-3-2)
CHM61-300	การจัดการสารเคมีและความปลอดภัยทางเคมี Chemical Management and Safety in the Chemistry Laboratory	2(2-0-4)
CHM61-330	เคมีเชิงฟิสิกส์ Physical Chemistry	4(4-0-8)
CHM61-331	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ Physical Chemistry Laboratory	1(0-3-2)
CHM61-340	สเปกโทรสโกปีสำหรับสารประกอบอนินทรีย์และอินทรีย์ Spectroscopy for Inorganic and Organic Compounds	4(3-3-8)
COS61-340	แบบจำลองโมเลกุลพื้นฐานสำหรับนักเคมี Basic Molecular Modeling for Chemists	3(3-0-6)
COS61-341	ปฏิบัติการแบบจำลองโมเลกุลพื้นฐานสำหรับนักเคมี Basic Molecular Modeling for Chemists Laboratory	1(0-3-2)
COS61-342	พื้นฐานการจำลองโมเลกุลสำหรับนักเคมี Basic Molecular Simulation for Chemists	3(3-0-6)
COS61-343	ปฏิบัติการพื้นฐานการจำลองโมเลกุลสำหรับนักเคมี Basic Molecular Simulation for Chemists Laboratory	1(0-3-2)
COS61-344	เคมีคำนวณสำหรับสเปกโทรสโกปีระดับโมเลกุล Computational Chemistry for Molecular Spectroscopy	3(3-0-6)
COS61-345	ปฏิบัติการเคมีคำนวณสำหรับสเปกโทรสโกปีระดับโมเลกุล Computational Chemistry for Molecular Spectroscopy Laboratory	1(0-3-2)

2.1.3) วิชาเอกชีววิทยา

60

หน่วยกิต

BIO61-203	หลักชีวสถิติ Principles of Biostatistics	1(0-3-2)
BIO61-211	จุลชีววิทยา	4(4-0-8)

	Microbiology	
BIO61-212	ปฏิบัติการจุลชีววิทยา Microbiology Laboratory	1(0-3-2)
BIO61-230	กายวิภาคและสรีรวิทยาของสัตว์ Animal Form and Function	3(3-0-6)
BIO61-231	ปฏิบัติการกายวิภาคและสรีรวิทยาของสัตว์ Animal Form and Function Laboratory	1(0-3-2)
BIO61-240	พฤกษศาสตร์ Botany	4(4-0-8)
BIO61-241	ปฏิบัติการพฤกษศาสตร์ Botany Laboratory	1(0-3-2)
BIO61-250	หลักนิเวศวิทยา Principles of Ecology	4(4-0-8)
BIO61-270	ชีววิทยาของเซลล์ Cell Biology	4(4-0-8)
BIO61-271	ปฏิบัติการชีววิทยาของเซลล์ Cell Biology Laboratory	1(0-3-2)
BIO61-321	พันธุศาสตร์ Genetics	4(4-0-8)
BIO61-322	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ Genetics Laboratory	1(0-3-2)
BIO61-323	พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล Molecular Genetics	3(3-0-6)
BIO61-324	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล Molecular Genetics Laboratory	1(0-3-2)
BIO61-350	ชีววิทยาวิวัฒนาการ Evolutionary Biology	4(4-0-8)
BIO61-360	การจัดระบบและความหลากหลายทางชีวภาพ Systematics and Biodiversity	4(4-0-8)
CHM61-110	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ Organic Chemistry Laboratory	1(0-3-2)
CHM61-112	หลักเคมีอินทรีย์	3(3-0-6)

	Principles of Organic Chemistry	
CHM61-251	หลักชีวเคมี	4(4-0-8)
	Principles of Biochemistry	
CHM61-252	ปฏิบัติการหลักชีวเคมี	1(0-3-2)
	Principles of Biochemistry Laboratory	
COS61-336	การจำลองแบบทางชีววิทยาเบื้องต้น	3(3-0-6)
	Introduction to Biological Modeling	
COS61-337	ปฏิบัติการการจำลองแบบทางชีววิทยาเบื้องต้น	1(0-3-2)
	Introduction to Biological Modeling Laboratory	
COS61-338	ชีวสารสนเทศศาสตร์	3(3-0-6)
	Bioinformatics	
COS61-339	ปฏิบัติการชีวสารสนเทศศาสตร์	1(0-3-2)
	Bioinformatics Laboratory	
MAC61-242	การวิเคราะห์ข้อมูล	2(1-2-3)
	Data Analysis	

2.1.4) วิชาเอกฟิสิกส์

56

หน่วยกิต

COS61-360	การจำลองปรากฏการณ์ฟิสิกส์ด้วยคอมพิวเตอร์	4(2-4-6)
	Computer Simulations of Physics Phenomena	
MAC61-103	แคลคูลัสสำหรับการประมาณค่า	2(2-0-4)
	Calculus for Approximations	
MAC61-350	สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น	2(1-2-3)
	Introduction to Partial Differential Equations	
PHC61-200	ปฏิบัติการฟิสิกส์ชั้นกลาง	2(0-4-2)
	Intermediate Physics Laboratory	
PHC61-201	ปฏิบัติการฟิสิกส์ชั้นสูง	2(0-4-2)
	Advanced Physics Laboratory	
PHC61-210	คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 1	4(4-0-8)
	Mathematics for Physics I	
PHC61-211	คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 2	4(4-0-8)
	Mathematics for Physics II	
PHC61-220	กลศาสตร์คลาสสิก	4(4-0-8)

	Classical Mechanics	
PHC61-250	การสั่นและคลื่น	4(4-0-8)
	Vibrations and Waves	
PHC61-320	ฟิสิกส์เชิงอุณหภาพและฟิสิกส์เชิงสถิติ	4(4-0-8)
	Thermal Physics and Statistical Physics	
PHC61-321	ดาราศาสตร์และดาราศาสตร์ฟิสิกส์	4(4-0-8)
	Astronomy and Astrophysics	
PHC61-330	ฟิสิกส์ยุคใหม่	4(4-0-8)
	Modern Physics	
PHC61-331	กลศาสตร์ควอนตัม 1	4(4-0-8)
	Quantum Mechanics I	
PHC61-340	ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า	4(4-0-8)
	Electromagnetic Theory	
PHC61-350	ทัศนศาสตร์	4(4-0-8)
	Optics	
PHC61-441	อิเล็กทรอนิกส์	4(3-3-8)
	Electronics	

2.2) กลุ่มวิชาเฉพาะด้านเลือก แยกตามวิชาเอกดังนี้

	2.2.1) วิชาเอกคณิตศาสตร์	24	หน่วยกิต
COS61-202	การโปรแกรม 2		4(3-3-8)
	Programming II		
COS61-350	การฝึกงานวิจัย		4(0-8-4)
	Research Training		
COS61-352	วิทยาศาสตร์ศึกษาเพื่อศตวรรษที่ 21		4(4-0-8)
	Science Education for the 21 th Century		
COS61-353	วิทยาศาสตร์ศึกษาในห้องเรียน 4.0		4(4-0-8)
	Science Education for Classroom 4.0		
MAC61-310	คณิตศาสตร์เชิงการจัดและการประยุกต์		4(4-0-8)
	Combinatorics and its Applications		
MAC61-311	ทฤษฎีกราฟและการประยุกต์		4(4-0-8)
	Graph Theory and its Applications		

MAC61-312	ทฤษฎีเซตเบื้องต้น Introduction to Set Theory	4(4-0-8)
MAC61-313	ตรรกศาสตร์วิภาษนัย Fuzzy Logic	4(4-0-8)
MAC61-321	สมการเชิงฟังก์ชันเบื้องต้น Introduction to Functional Equations	4(4-0-8)
MAC61-322	พีชคณิตเชิงเส้น 2 Linear Algebra II	4(4-0-8)
MAC61-323	พีชคณิตนามธรรม 2 Abstract Algebra II	4(4-0-8)
MAC61-324	ทฤษฎีจำนวนและการประยุกต์ Number Theory and its Applications	4(4-0-8)
MAC61-325	ทฤษฎีรหัสและการประยุกต์ Coding Theory and its Applications	4(4-0-8)
MAC61-326	พีชคณิตบูลีน Boolean Algebra	3(3-0-6)
MAC61-327	ทฤษฎีเมทริกซ์ Matrix Theory	4(4-0-8)
MAC61-328	เรขาคณิต Geometry	4(4-0-8)
MAC61-329	เรขาคณิตเชิงอนุพันธ์ Differential Geometry	4(4-0-8)
MAC61-332	การวิเคราะห์เชิงจริง 2 Real Analysis II	4(4-0-8)
MAC61-333	ทฤษฎีเมเชอร์และปริพันธ์เบื้องต้น Introduction to Measure and Integration Theory	4(3-3-8)
MAC61-340	คณิตสถิติศาสตร์ Mathematical Statistics	4(4-0-8)
MAC61-341	การวิเคราะห์การถดถอย Regression Analysis	4(3-3-8)
MAC61-342	การออกแบบและการวิเคราะห์การทดลอง 1 Design and Analysis of Experiment I	4(3-3-8)

MAC61-343	การวิเคราะห์ตัวแปรพหุเบื้องต้น Introduction to Multivariate Analysis	4(4-0-8)
MAC61-344	ทฤษฎีความน่าจะเป็นและการประยุกต์ Probability Theory and its Applications	4(3-3-8)
MAC61-345	กระบวนการสโตแคสติกและการประยุกต์ Stochastic Processes and their Applications	4(3-3-8)
MAC61-346	คณิตศาสตร์การเงินเบื้องต้น Introduction to Financial Mathematics	4(4-0-8)
MAC61-347	การวิเคราะห์อนุกรมเวลาเบื้องต้น Introduction to Time Series Analysis	4(4-0-8)
MAC61-348	เทคนิคการสุ่มตัวอย่าง Sampling Techniques	4(4-0-8)
MAC61-349	คณิตศาสตร์ประกันชีวิต Life Insurance Mathematics	4(4-0-8)
MAC61-360	การวิจัยดำเนินการเบื้องต้น Introduction to Operation Research	4(4-0-8)
MAC61-361	พลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณเบื้องต้น Introduction to Computational Fluid Dynamics	4(3-3-8)
MAC61-362	กลศาสตร์ของไหลเชิงคณิตศาสตร์เบื้องต้น Introduction to Mathematical Fluid Mechanics	4(4-0-8)
MAC61-363	ทฤษฎีการหาค่าเหมาะสมที่สุดและการประยุกต์ Optimization Theory and its Applications	4(4-0-8)
MAC61-364	การเขียนเชิงคณิตศาสตร์ Mathematical Writing	2(1-2-3)
MAC61-365	สัมมนาทางคณิตศาสตร์ Mathematics Seminar	2(1-3-4)
MAC61-420	ทฤษฎีกึ่งกรุปเบื้องต้น Introduction to Semigroup Theory	4(4-0-8)
MAC61-421	ทฤษฎีจำนวนเชิงพีชคณิตเบื้องต้น Introduction to Algebraic Number Theory	4(4-0-8)
MAC61-422	ทฤษฎีจำนวนเชิงวิเคราะห์เบื้องต้น Introduction to Analytic Number Theory	4(4-0-8)

MAC61-423	แบบจำลองทางคณิตศาสตร์และระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับข้อมูลขนาดใหญ่ Mathematical Models and Numerical Methods for Big Data	4(3-3-8)
MAC61-424	ทอพอโลยีเชิงพีชคณิตเบื้องต้น Introduction to Algebraic Topology	4(4-0-8)
MAC61-430	ทอพอโลยี Topology	4(4-0-8)
MAC61-431	การวิเคราะห์ฟังก์ชันนัลเชิงเส้นเบื้องต้น Introduction to Linear Functional Analysis	4(4-0-8)
MAC61-440	สมการเชิงอนุพันธ์สโตแคสติกเบื้องต้น Introduction to Stochastic Differential Equations	4(4-0-8)
MAC61-441	การออกแบบและการวิเคราะห์การทดลอง 2 Design and Analysis of Experiment II	4(3-3-8)
MAC61-442	วิทยาการข้อมูลเบื้องต้น Introduction to Data Science	2(1-2-3)
MAC61-450	ระเบียบวิธีมอนติคาร์โลเบื้องต้น Introduction to Monte Carlo Methods	2(1-2-3)
MAC61-451	ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์เบื้องต้น Introduction to Finite Element Methods	2(1-2-3)
MAC61-452	ระเบียบวิธีไฟไนต์วอลุ่มเบื้องต้น Introduction to Finite Volume Methods	2(1-2-3)
MAC61-453	ระเบียบวิธีบาวดารีเอลิเมนต์เบื้องต้น Introduction to Boundary Element Methods	2(1-2-3)
MAC61-454	การวิเคราะห์กรุปเบื้องต้นสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์ Introduction to Group Analysis for Differential Equations	4(4-0-8)
MAC61-460	หัวข้อคัดสรรทางคณิตศาสตร์เชิงคำนวณ Selected Topics in Computational Mathematics	4(3-3-8)
MAC61-461	หัวข้อคัดสรรทางคณิตศาสตร์ Selected Topics in Mathematics	4(4-0-8)
MAC61-462	การจัดการเรียนรู้และการสอนคณิตศาสตร์ในศตวรรษที่ 21	2(1-2-3)

Learning Management and Mathematics Instruction in
the 21st Century

2.2.2) วิชาเอกเคมี		8	หน่วยกิต
CHM61-310	เคมีอินทรีย์ขั้นสูง Advanced Organic Chemistry		4(4-0-8)
CHM61-311	เคมีอินทรีย์สังเคราะห์ Organic Chemistry Synthesis		4(4-0-8)
CHM61-320	วิธีพิสูจน์เอกลักษณ์ขั้นสูงสำหรับวัสดุเคมี Advanced Characterization Methods for Materials Chemistry		3(3-3-8)
CHM61-321	แนวคิดพื้นฐานทางเคมีออร์แกโนเมทัลลิก Basic Concepts of Organometallic Chemistry		2(2-0-4)
CHM61-322	แนวคิดพื้นฐานทางเคมีซูพราโมเลกุล Supramolecular Chemistry		2(2-0-4)
CHM61-341	เคมีวิเคราะห์ทางสิ่งแวดล้อม Environmental Analytical Chemistry		4(4-0-8)
CHM61-360	หัวข้อคัดสรรทางเคมีคำนวณ Selected Topics in Computational Chemistry		4(4-0-8)
CHM61-361	หัวข้อคัดสรรทางเคมีอินทรีย์ Selected Topics in Organic Chemistry		4(4-0-8)
CHM61-362	หัวข้อคัดสรรทางเคมีอนินทรีย์ Selected Topics in Inorganic Chemistry		4(4-0-8)
CHM61-363	หัวข้อคัดสรรทางเคมีเชิงฟิสิกส์ Selected Topics in Physical Chemistry		4(4-0-8)
CHM61-364	หัวข้อคัดสรรทางเคมีวิเคราะห์ Selected Topics in Analytical Chemistry		4(4-0-8)
CHM61-365	หัวข้อคัดสรรทางชีวเคมี Selected Topics in Biochemistry		4(4-0-8)
CHM61-370	เคมีของสี Color Chemistry		4(4-0-8)
CHM61-371	สีธรรมชาติ Natural Colorant		4(4-0-8)

COS61-346	การออกแบบระดับโมเลกุลเบื้องต้น Introduction to Molecular Design	3(3-0-6)
COS61-347	ปฏิบัติการการออกแบบระดับโมเลกุลเบื้องต้น Introduction to Molecular Design Laboratory	1(0-3-2)
COS61-348	การสร้างแบบจำลองอะตอมและโมเลกุลเพื่อการศึกษา 1 Atomic and Molecular Modeling for Education I	3(3-0-6)
COS61-349	ปฏิบัติการการสร้างแบบจำลองอะตอมและโมเลกุลเพื่อการศึกษา 1 Atomic and Molecular Modeling for Education I Laboratory	1(0-3-2)
COS61-440	การสร้างแบบจำลองอะตอมและโมเลกุลเพื่อการศึกษา 2 Atomic and Molecular Modeling for Education II	3(3-0-6)
COS61-441	ปฏิบัติการการสร้างแบบจำลองอะตอมและโมเลกุลเพื่อการศึกษา 2 Atomic and Molecular Modeling for Education II Laboratory	1(0-3-2)
COS61-350	การฝึกงานวิจัย Research Training	4(0-8-4)
COS61-351	นิติวิทยาศาสตร์เบื้องต้น Introduction to Forensic Science	4(3-3-8)
COS61-352	วิทยาศาสตร์ศึกษาเพื่อศตวรรษที่ 21 Science Education for the 21 th Century	4(4-0-8)
COS61-353	วิทยาศาสตร์ศึกษาสู่ห้องเรียน 4.0 Science Education for Classroom 4.0	4(4-0-8)
COS61-442	เคมีของเครื่องสำอาง Chemistry of Cosmetics	4(4-0-8)
COS61-443	เคมีของวัสดุ Chemistry of Materials	4(4-0-8)
COS61-444	เทคโนโลยีแอลกอฮอล์ Alcohol Technology	4(3-3-8)

2.2.3) วิชาเอกชีววิทยา

8

หน่วยกิต

BIO61-201	ชีววิทยาทางทะเล Marine Biology	4(4-0-8)
BIO61-202	ปฏิบัติการชีววิทยาทางทะเล	1(0-3-2)

BIO61-232	Marine Biology Laboratory สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง Invertebrate	4(4-0-8)
BIO61-233	ปฏิบัติการสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง Invertebrate Laboratory	1(0-3-2)
BIO61-251	นิเวศวิทยาทางน้ำ Aquatic Ecology	4(4-0-8)
BIO61-252	ปฏิบัติการนิเวศวิทยาทางน้ำ Aquatic Ecology Laboratory	1(0-3-2)
BIO61-253	นิเวศวิทยาทางทะเล Marine Ecology	4(4-0-8)
BIO61-254	ปฏิบัติการนิเวศวิทยาทางทะเล Marine Ecology Laboratory	1(0-3-2)
BIO61-255	การดำน้ำแบบใช้ถังอากาศสำหรับการวิจัยทางชีววิทยาใต้น้ำ Scuba Diving for Underwater Biological Research	2(2-0-4)
BIO61-256	ปฏิบัติการการดำน้ำแบบใช้ถังอากาศสำหรับการวิจัยทางชีววิทยาใต้น้ำ Scuba Diving for Underwater Biological Research Laboratory	2(0-6-3)
BIO61-272	ชีววิทยาโมเลกุลของพืช Plant Molecular Biology	4(4-0-8)
BIO61-310	เทคโนโลยีของจุลินทรีย์และเอนไซม์ Microbial and Enzyme Technology	4(4-0-8)
BIO61-330	พฤกษานุกรมวิธาน Plant Taxonomy	4(4-0-8)
BIO61-331	ปฏิบัติการพฤกษานุกรมวิธาน Plant Taxonomy Laboratory	1(0-3-2)
BIO61-351	นิเวศวิทยาพฤติกรรม Behavioral Ecology	4(4-0-8)
BIO61-352	ปฏิบัติการนิเวศวิทยาพฤติกรรม Behavioral Ecology Laboratory	1(0-3-2)
BIO61-353	พันธุศาสตร์ประชากร	4(4-0-8)

	Population Genetics	
BIO61-354	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ประชากร	1(0-3-2)
	Population Genetics Laboratory	
BIO61-355	วิวัฒนาการระดับโมเลกุล	4(4-0-8)
	Molecular Evolution	
BIO61-370	วิศวกรรมเซลล์และเนื้อเยื่อ	4(4-0-8)
	Cell and Tissue Engineering	
BIO61-489	หัวข้อคัดสรรทางชีววิทยา	4(4-0-8)
	Selected Topics in Biology	
COS61-324	โปรแกรมระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์	4(4-0-8)
	Geographic Information Systems Programming	
COS61-325	ปฏิบัติการโปรแกรมระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์	1(0-3-2)
	Geographic Information Systems Programming Laboratory	
COS61-332	การจำลองแบบการเปลี่ยนแปลงทางสิ่งแวดล้อมและนิเวศวิทยา	4(4-0-8)
	Environmental and Ecological Changes Modeling	
COS61-333	ปฏิบัติการการจำลองแบบการเปลี่ยนแปลงทางสิ่งแวดล้อมและนิเวศวิทยา	1(0-3-2)
	Environmental and Ecological Changes Modeling Laboratory	
COS61-334	การจำลองแบบทางชีววิทยาอนุรักษ์	4(3-3-8)
	Conservation Biology Modeling	
COS61-335	ปฏิบัติการการจำลองแบบทางชีววิทยาอนุรักษ์	1(0-3-2)
	Conservation Biology Modeling Laboratory	
COS61-350	การฝึกงานวิจัย	4(0-8-4)
	Research Training	
COS61-351	นิติวิทยาศาสตร์เบื้องต้น	4(3-3-8)
	Introduction to Forensic Science	
COS61-352	วิทยาศาสตร์ศึกษาเพื่อศตวรรษที่ 21	4(4-0-8)
	Science Education for the 21 th Century	
COS61-353	วิทยาศาสตร์ศึกษาสู่ห้องเรียน 4.0	4(4-0-8)
	Science Education for Classroom 4.0	
COS61-430	หัวข้อคัดสรรทางชีววิทยาเชิงคำนวณ	4(3-3-8)

	Selected Topics in Computational Biology	
COS61-431	หัวข้อคัดสรรทางชีวสารสนเทศศาสตร์ขั้นสูง	4(3-3-8)
	Selected Topics in Advanced Bioinformatics	
COS61-432	ชีววิทยาระบบและเครือข่ายทางชีววิทยา	4(3-3-8)
	Systems Biology and Biological Networks	
COS61-433	ฐานข้อมูลชีววิทยาสำหรับชีวสารสนเทศศาสตร์	4(3-3-8)
	Biological Database in Bioinformatics	
COS61-442	เคมีของเครื่องสำอาง	4(4-0-8)
	Chemistry of Cosmetics	
COS61-443	เคมีของวัสดุ	4(4-0-8)
	Chemistry of Materials	
COS61-444	เทคโนโลยีแอลกอฮอล์	4(3-3-8)
	Alcohol Technology	

2.2.4) วิชาเอกฟิสิกส์

12

หน่วยกิต

COS61-320	ฟิสิกส์บรรยากาศและพลวัต	4(4-0-8)
	Atmospheric Physics and Dynamics	
COS61-321	สมุทรศาสตร์กายภาพ	4(3-3-8)
	Physical Oceanography	
COS61-350	การฝึกงานวิจัย	4(0-8-4)
	Research Training	
COS61-351	นิติวิทยาศาสตร์เบื้องต้น	4(3-3-8)
	Introduction to Forensic Science	
COS61-352	วิทยาศาสตร์ศึกษาเพื่อศตวรรษที่ 21	4(4-0-8)
	Science Education for the 21 th Century	
COS61-353	วิทยาศาสตร์ศึกษาสู่ห้องเรียน 4.0	4(4-0-8)
	Science Education for Classroom 4.0	
COS61-400	การคำนวณเชิงขนานเบื้องต้น	4(3-3-8)
	Introduction to Parallel Computing	
COS61-401	การคำนวณข่ายงานประสาทเทียมเบื้องต้น	4(3-3-8)
	Introduction to Artificial Neural Network Computing	
COS61-403	การประมวลผลภาพเบื้องต้น	4(3-3-8)

	Introduction to Image Processing	
COS61-404	หัวข้อคัดสรรทางการประมวลผลภาพ	4(3-3-8)
	Selected Topics in Image Processing	
COS61-424	ระบบพลวัตไม่เชิงเส้นและเคออสพื้นฐาน	4(3-3-8)
	Basic Nonlinear Dynamical Systems and Chaos	
COS61-427	หัวข้อคัดสรรทางสมุทรศาสตร์และบรรยากาศ	4(3-3-8)
	Selected Topics in Oceanography and Atmosphere	
COS61-428	ข้อมูลวิทยาศาสตร์ขนาดใหญ่และสถิติ	4(3-3-8)
	Big Data Science and Statistical	
COS61-442	เคมีของเครื่องสำอาง	4(4-0-8)
	Chemistry of Cosmetics	
COS61-443	เคมีของวัสดุ	4(4-0-8)
	Chemistry of Materials	
COS61-444	เทคโนโลยีแอลกอฮอล์	4(3-3-8)
	Alcohol Technology	
PHC61-310	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับปัญหาทางฟิสิกส์	4(3-3-8)
	Numerical Methods for Problem in Physics	
PHC61-332	กลศาสตร์ควอนตัม 2	4(4-0-8)
	Quantum Mechanics II	
PHC61-341	แม่เหล็กไฟฟ้าเชิงคำนวณ	4(3-3-8)
	Computational Electrodynamics	
PHC61-342	ฟิสิกส์ของพลาสมา	4(4-0-8)
	Physics of Plasma	
PHC61-351	อันตรกิริยาของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ากับวัสดุ	4(3-3-8)
	Electromagnetic Waves and Matter Interactions	
PHC61-352	อะคูสติกส์ 1	4(4-0-8)
	Acoustics I	
PHC61-360	ฟิสิกส์สถานะของแข็ง 1	4(4-0-8)
	Solid State Physics I	
PHC61-361	ฟิสิกส์สถานะของแข็ง 2	4(4-0-8)
	Solid State Physics II	
PHC61-370	ฟิสิกส์นิวเคลียร์	4(4-0-8)

	Nuclear Physics	
PHC61-380	หัวข้อคัดสรรทางฟิสิกส์ศึกษา 1 Selected Topics in Educational Physics I	4(4-0-8)
PHC61-381	หัวข้อคัดสรรทางฟิสิกส์ศึกษา 2 Selected Topics in Educational Physics II	4(4-0-8)
PHC61-430	หัวข้อคัดสรรทางฟิสิกส์ทฤษฎี Selected Topics in Theoretical Physics	4(4-0-8)
PHC61-431	หัวข้อคัดสรรทางฟิสิกส์ทฤษฎีขั้นสูง Selected Topics in Advanced Theoretical Physics	4(4-0-8)
PHC61-440	ฟิสิกส์ของก๊าซดิวอาร์จ Physics of Gas Discharges	4(4-0-8)
PHC61-442	หัวข้อคัดสรรทางฟิสิกส์และเทคโนโลยีของคลื่นวิทยุและคลื่นไมโครเวฟ Selected Topics in Physics and Technology of RF and Microwave	4(3-3-8)
PHC61-443	หัวข้อคัดสรรทางเทคโนโลยีพลาสมาสมัยใหม่ Selected Topics in Current Plasma Technology	4(4-0-8)
PHC61-450	อะคูสติกส์ 2 Acoustics II	4(4-0-8)
PHC61-451	ฟิสิกส์ของเลเซอร์และการประยุกต์ Physics of Lasers and their Applications	4(4-0-8)
PHC61-452	หัวข้อคัดสรรทางคลื่นและการใช้งาน Selected Topics in Wave Physics and its Applications	4(4-0-8)
PHC61-453	หัวข้อคัดสรรทางการวัดและเครื่องมือทางสวนศาสตร์ Selected Topics in Acoustical Measurements and Instrumentation	4(4-0-8)
PHC61-460	วัสดุควบแน่นเชิงคำนวณ Computational Condensed Matter	4(3-3-8)
PHC61-461	หัวข้อคัดสรรทางฟิสิกส์ของวัสดุ 1 Selected Topics in Material Physics I	4(4-0-8)
PHC61-462	หัวข้อคัดสรรทางฟิสิกส์ของวัสดุ 2 Selected Topics in Material Physics II	4(4-0-8)

ค. หมวดวิชาเลือกเสรี

8 หน่วยกิต

ให้เลือกเรียนรายวิชาที่เปิดสอนในระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ หรือเลือกเรียนจากรายวิชาต่อไปนี้

MAC61-170	ปริศนาแสนสนุก Fun Puzzles	2(1-2-3)
MAC61-171	สนุกคิดกับคณิตศาสตร์ Learning Mathematics through Activities	2(1-2-3)

ความหมายของเลขรหัสรายวิชา

รหัสวิชาของหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ ประกอบด้วยตัวอักษรสามตัวต่อด้วยตัวเลขปี พ.ศ. ที่ปรับปรุงหลักสูตร และตัวเลขสามตัว ซึ่งรหัสหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ คือ XXX61-xxx

1) ความหมายของรหัสรายวิชาตัวอักษรที่ปรากฏในเล่มหลักสูตร

1.1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

GEN61 หมายถึง General Education (หมวดวิชาศึกษาทั่วไป)
โดยตัวเลข 61 หลังรหัสตัวอักษร หมายถึง ปี พ.ศ. ที่ปรับปรุงหลักสูตร

1.2) หมวดวิชาเฉพาะ

BIO61 หมายถึง Biology (กลุ่มวิชาชีววิทยา)
CHM61 หมายถึง Chemistry (กลุ่มวิชาเคมี)
COS61 หมายถึง Computational Science (กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ)
MAC61 หมายถึง Mathematics (กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์)
PHC61 หมายถึง Physics (กลุ่มวิชาฟิสิกส์)
โดยตัวเลข 61 หลังรหัสตัวอักษร หมายถึง ปี พ.ศ. ที่ปรับปรุงหลักสูตร

2) ความหมายของเลขรหัสวิชา

2.1) หลักที่ 1 หมายถึง ชั้นปี

1	หมายถึง	ชั้นปีที่ 1
2	หมายถึง	ชั้นปีที่ 2
3	หมายถึง	ชั้นปีที่ 3
4	หมายถึง	ชั้นปีที่ 4

2.2) หลักที่ 2 หมายถึง ลำดับของกลุ่มวิชาอยู่ในแต่ละกลุ่มวิชา ลำดับของกลุ่มวิชาอยู่ในแต่ละกลุ่มวิชาของหมวดวิชาเฉพาะ มีดังนี้

(1) ลำดับของกลุ่มวิชาอยู่ในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ (COS61-xxx)

0	หมายถึง	กลุ่มวิชาย่อยด้านคอมพิวเตอร์
1	หมายถึง	กลุ่มวิชาย่อยด้านคณิตศาสตร์
2	หมายถึง	กลุ่มวิชาย่อยด้านวิทยาศาสตร์ โลก และอวกาศ

3	หมายถึง	กลุ่มวิชาย่อยด้านชีววิทยาเชิงคำนวณ
4	หมายถึง	กลุ่มวิชาย่อยด้านเคมีเชิงคำนวณ
5	หมายถึง	กลุ่มวิชาย่อยด้านวิทยาศาสตร์ทั่วไป
6	หมายถึง	กลุ่มวิชาย่อยด้านฟิสิกส์เชิงคำนวณ
7	หมายถึง	กลุ่มวิชาย่อยด้านสัมมนา
8	หมายถึง	กลุ่มวิชาย่อยด้านโครงการวิจัยสำหรับวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ
9	หมายถึง	กลุ่มวิชาย่อยด้านสหกิจศึกษา

(2) ลำดับของกลุ่มวิชาย่อยในกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ (MAC61-xxx)

0	หมายถึง	กลุ่มวิชาย่อยด้านแคลคูลัส
1	หมายถึง	กลุ่มวิชาย่อยด้านหลักคณิตศาสตร์และการประยุกต์
2	หมายถึง	กลุ่มวิชาย่อยด้านพีชคณิต
3	หมายถึง	กลุ่มวิชาย่อยด้านการวิเคราะห์
4	หมายถึง	กลุ่มวิชาย่อยด้านความน่าจะเป็นและสถิติ
5	หมายถึง	กลุ่มวิชาย่อยด้านสมการเชิงอนุพันธ์และระเบียบวิธีเชิงตัวเลข
6	หมายถึง	กลุ่มวิชาย่อยด้านคณิตศาสตร์แขนงจำเพาะอื่นๆ
7	หมายถึง	กลุ่มวิชาย่อยด้านคณิตศาสตร์พื้นฐาน
8	หมายถึง	-
9	หมายถึง	-

(3) ลำดับของกลุ่มวิชาย่อยในกลุ่มวิชาฟิสิกส์ สำหรับรายวิชาที่เปิดสอนเฉพาะหลักสูตร (PHC61-xxx)

0	หมายถึง	กลุ่มวิชาย่อยด้านพื้นฐานและปฏิบัติการทางฟิสิกส์
1	หมายถึง	กลุ่มวิชาย่อยด้านคณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์
2	หมายถึง	กลุ่มวิชาย่อยด้านกลศาสตร์คลาสสิก
3	หมายถึง	กลุ่มวิชาย่อยด้านกลศาสตร์ควอนตัม
4	หมายถึง	กลุ่มวิชาย่อยด้านแม่เหล็กไฟฟ้า
5	หมายถึง	กลุ่มวิชาย่อยด้านแสงและคลื่น
6	หมายถึง	กลุ่มวิชาย่อยด้านฟิสิกส์สถานะของแข็ง
7	หมายถึง	-
8	หมายถึง	-
9	หมายถึง	-

(4) ลำดับของกลุ่มวิชาย่อยในกลุ่มวิชาเคมี (CHM61-xxx)

0	หมายถึง	กลุ่มวิชาย่อยด้านเคมีทั่วไปและวิชาพื้นฐานที่จำเป็น
1	หมายถึง	กลุ่มวิชาย่อยด้านเคมีอินทรีย์
2	หมายถึง	กลุ่มวิชาย่อยด้านเคมีอนินทรีย์
3	หมายถึง	กลุ่มวิชาย่อยด้านเคมีเชิงฟิสิกส์

4	หมายถึง	กลุ่มวิชาย่อยด้านเคมีวิเคราะห์
5	หมายถึง	กลุ่มวิชาย่อยด้านชีวเคมี
6	หมายถึง	กลุ่มวิชาย่อยด้านหัวข้อคัตสรร
7	หมายถึง	กลุ่มวิชาย่อยด้านเคมีสหวิทยาการ
8	หมายถึง	-
9	หมายถึง	-

(5) ลำดับของกลุ่มวิชาย่อยในกลุ่มวิชาชีววิทยา (BIO61-xxx)

0	หมายถึง	กลุ่มวิชาย่อยด้านชีววิทยาทั่วไป
1	หมายถึง	กลุ่มวิชาย่อยด้านจุลชีววิทยา
2	หมายถึง	กลุ่มวิชาย่อยด้านพันธุศาสตร์
3	หมายถึง	กลุ่มวิชาย่อยด้านสัตววิทยา
4	หมายถึง	กลุ่มวิชาย่อยด้านพฤกษศาสตร์
5	หมายถึง	กลุ่มวิชาย่อยด้านนิเวศวิทยา พฤติกรรมและวิวัฒนาการ
6	หมายถึง	กลุ่มวิชาย่อยด้านความหลากหลายทางชีวภาพ อนุรักษ์มรดกชีววิทยาการอนุรักษ์
7	หมายถึง	กลุ่มวิชาย่อยด้านชีววิทยาของเซลล์และโมเลกุล
8	หมายถึง	กลุ่มวิชาย่อยด้านสัมนาและปัญหาพิเศษ
9	หมายถึง	-

2.3) หลักที่ 3 หมายถึง ลำดับของรายวิชาในแต่ละกลุ่มวิชาย่อย ซึ่งเรียงลำดับตั้งแต่เลข 0 จนถึงเลข 9

ความหมายของจำนวนหน่วยกิต

เช่น 4(4-0-8) มีความหมายดังต่อไปนี้

- เลขตัวที่ 1 (4) หมายถึง จำนวนหน่วยกิต
- เลขตัวที่ 2 (4) หมายถึง จำนวนชั่วโมงบรรยายต่อสัปดาห์
- เลขตัวที่ 3 (0) หมายถึง จำนวนชั่วโมงปฏิบัติการต่อสัปดาห์
- เลขตัวที่ 4 (8) หมายถึง จำนวนชั่วโมงการศึกษาด้วยตนเองต่อสัปดาห์

3.1.4 แผนการศึกษา

แผนการศึกษาของหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ แบ่งได้เป็น 4 แผนการศึกษาตามวิชาเอก ดังนี้

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ วิชาเอกคณิตศาสตร์ (รวม 185 หน่วยกิต)

ปี	ภาคการศึกษาที่ 1			ภาคการศึกษาที่ 2			ภาคการศึกษาที่ 3		
1	GEN61-001	ภาษาไทยพื้นฐาน	2(2-0-4)*	GEN61-122	การฟังและการพูดเชิงวิชาการ	2(2-0-4)	GEN61-123	การอ่านและการเขียนเชิงวิชาการ	2(2-0-4)
	GEN61-002	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน	2(2-0-4)*	BIO61-101	หลักชีววิทยา 1	4(4-0-8)	BIO61-103	หลักชีววิทยา 2	4(4-0-8)
	GEN61-171	เทคโนโลยีสารสนเทศในยุคดิจิทัล	4(2-4-6)*	BIO61-102	ปฏิบัติการหลักชีววิทยา 1	1(0-3-2)	BIO61-104	ปฏิบัติการหลักชีววิทยา 2	1(0-3-2)
	GEN61-113	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารร่วมสมัย	4(2-4-6)	CHM61-102	เคมี 2	3(3-0-6)	MAC61-102	การประยุกต์แคลคูลัสเบื้องต้น	2(2-0-4)
	GEN61-121	ทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษ	2(2-0-4)	CHM61-108	ปฏิบัติการทักษะเคมี	1(0-3-2)	PHC61-100	ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นพื้นฐาน	2(0-4-2)
	CHM61-101	เคมี 1	3(3-0-6)	MAC61-101	แคลคูลัสชั้นกลาง	4(4-0-8)	PHC61-102	ฟิสิกส์พื้นฐาน 2	4(4-0-8)
	CHM61-103E	ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน	1(0-3-2)	PHC61-101	ฟิสิกส์พื้นฐาน 1	4(4-0-8)	MAC61-103	แคลคูลัสสำหรับการประมาณค่า	2(2-0-4)
	MAC61-100	แคลคูลัสพื้นฐาน	4(4-0-8)						
	รวม 14 หน่วยกิต			รวม 19 หน่วยกิต			รวม 17 หน่วยกิต		
2	GEN61-125	ภาษาอังกฤษเพื่อการเขียนเชิงวิชาชีพ	4(4-0-8)	GEN61-127	ภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)	GEN61-129	ภาษาอังกฤษสำหรับสื่อและการสื่อสาร	3(3-0-6)
	COS61-211	ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณเบื้องต้น	1(0-2-1)	COS61-201	การโปรแกรม 1	4(3-3-8)	GEN61-142	ปรัชญา จริยศาสตร์ และวิถีคิดแบบวิพากษ์	4(3-2-7)
	MAC61-240	ทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น	2(2-0-4)	MAC61-241	สถิติเชิงอนุมานเบื้องต้น	2(1-2-3)	COS61-212	สมการเชิงอนุพันธ์สามัญและระเบียบวิธีเชิงตัวเลข	3(2-3-6)
	MAC61-200	เวกเตอร์แคลคูลัส	4(4-0-8)	MAC61-201	แคลคูลัสขั้นสูง	4(4-0-8)	MAC61-220	พีชคณิตเชิงเส้น 1	4(4-0-8)
	MAC61-210	หลักคณิตศาสตร์	4(4-0-8)	MAC61-211	วิจัยคณิตและการประยุกต์	4(4-0-8)	MAC61-242	การวิเคราะห์ข้อมูล	2(1-2-3)
							MAC61-250	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขเบื้องต้น	2(1-3-4)
	รวม 15 หน่วยกิต			รวม 17 หน่วยกิต			รวม 18 หน่วยกิต		
3	GEN61-141	ความเป็นไทยและพลเมืองโลก	4(3-2-7)	MAC61-331	การวิเคราะห์เชิงซ้อน	4(3-3-8)	GEN61-151	การแสวงหาความรู้และระเบียบวิธีวิจัย	4(2-4-6)
	MAC61-320	พีชคณิตนามธรรม 1	4(4-0-8)	MAC61-352	การหาค่าเหมาะที่สุดเชิงตัวเลขเบื้องต้น	2(1-2-3)	GEN61-152	การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและสภาวะโลกร้อน	4(2-4-6)
	MAC61-330	การวิเคราะห์เชิงจริง 1	4(4-0-8)	XXX61-xxx	รายวิชาเอกเลือก 1	4(x-x-x)	GEN61-161	นวัตกรรมและผู้ประกอบการ	4(2-4-6)
	MAC61-350	สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น	2(1-2-3)	XXX61-xxx	รายวิชาเอกเลือก 2	4(x-x-x)	COS61-471	สัมมนา 1	2(2-0-4)
	MAC61-351	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น	2(1-2-3)	XXX61-xxx	รายวิชาเอกเลือก 3	4(x-x-x)	COS61-390	เตรียมสหกิจศึกษา	1(0-2-1)
	รวม 16 หน่วยกิต			รวม 18 หน่วยกิต			รวม 15 หน่วยกิต		
4	COS61-472	สัมมนา 2	2(2-0-4)	COS61-491	สหกิจศึกษา	8(0-40-0)	COS61-482	โครงงานวิจัย	4(0-8-4)
	COS61-481	โครงร่างงานวิจัย	2(0-4-2)				XXX-xxx	รายวิชาเลือกเสรี 1	4(x-x-x)
	XXX61-xxx	รายวิชาเอกเลือก 4	4(x-x-x)				XXX-xxx	รายวิชาเลือกเสรี 2	4(x-x-x)
	XXX61-xxx	รายวิชาเอกเลือก 5	4(x-x-x)						
	XXX61-xxx	รายวิชาเอกเลือก 6	4(x-x-x)						
	รวม 16 หน่วยกิต			รวม 8 หน่วยกิต			รวม 12 หน่วยกิต		

หมายเหตุ * ไม่นับหน่วยกิตในโครงสร้างหลักสูตร และในแต่ละภาคการศึกษาต้องมีหน่วยกิตไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต และไม่เกิน 20 หน่วยกิต (ยกเว้นภาคการศึกษาสหกิจศึกษา/ฝึกงาน)

สป.อว. รับทราบการให้ความเห็นชอบหลักสูตรนี้แล้ว
เมื่อวันที่ 18 เม.ย. 2564

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ วิชาเอกเคมี (รวม 185 หน่วยกิต)

ปี	ภาคการศึกษาที่ 1			ภาคการศึกษาที่ 2			ภาคการศึกษาที่ 3		
1	GEN61-001	ภาษาไทยพื้นฐาน	2(2-0-4)*	GEN61-122	การฟังและการพูดเชิงวิชาการ	2(2-0-4)	GEN61-123	การอ่านและการเขียนเชิงวิชาการ	2(2-0-4)
	GEN61-002	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน	2(2-0-4)*	BIO61-101	หลักชีววิทยา 1	4(4-0-8)	BIO61-103	หลักชีววิทยา 2	4(4-0-8)
	GEN61-171	เทคโนโลยีสารสนเทศในยุคดิจิทัล	4(2-4-6)*	BIO61-102	ปฏิบัติการหลักชีววิทยา 1	1(0-3-2)	BIO61-104	ปฏิบัติการหลักชีววิทยา 2	1(0-3-2)
	GEN61-113	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารร่วมสมัย	4(2-4-6)	CHM61-102	เคมี 2	3(3-0-6)	MAC61-102	การประยุกต์แคลคูลัสเบื้องต้น	2(2-0-4)
	GEN61-121	ทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษ	2(2-0-4)	CHM61-108	ปฏิบัติการทักษะเคมี	1(0-3-2)	PHC61-100	ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นพื้นฐาน	2(0-4-2)
	CHM61-101	เคมี 1	3(3-0-6)	MAC61-101	แคลคูลัสชั้นกลาง	4(4-0-8)	PHC61-102	ฟิสิกส์พื้นฐาน 2	4(4-0-8)
	CHM61-103E	ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน	1(0-3-2)	PHC61-101	ฟิสิกส์พื้นฐาน 1	4(4-0-8)	CHM61-110	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	1(0-3-2)
	MAC61-100	แคลคูลัสพื้นฐาน	4(4-0-8)				CHM61-113	เคมีอินทรีย์ 1	4(4-0-8)
	รวม 14 หน่วยกิต			รวม 19 หน่วยกิต			รวม 20 หน่วยกิต		
2	GEN61-125	ภาษาอังกฤษเพื่อการเขียนเชิงวิชาชีพ	4(4-0-8)	GEN61-127	ภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนองานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)	GEN61-129	ภาษาอังกฤษสำหรับสื่อและการสื่อสาร	3(3-0-6)
	COS61-211	ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณเบื้องต้น	1(0-2-1)	COS61-201	การโปรแกรม 1	4(3-3-8)	GEN61-142	ปรัชญา จริยศาสตร์ และวิถีคิดแบบวิพากษ์	4(3-2-7)
	MAC61-240	ทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น	2(2-0-4)	MAC61-241	สถิติเชิงอนุมานเบื้องต้น	2(1-2-3)	COS61-212	สมการเชิงอนุพันธ์สามัญและระเบียบวิธีเชิงตัวเลข	3(2-3-6)
	CHM61-221	หลักเคมีอินทรีย์ 1	4(4-0-8)	CHM61-214	เคมีอินทรีย์ 2	4(4-0-8)	CHM61-223	หลักเคมีอินทรีย์ 2	4(4-0-8)
	CHM61-222	ปฏิบัติการหลักเคมีอินทรีย์ 1	1(0-3-2)	CHM61-245	หลักเคมีวิเคราะห์ 2	4(4-0-8)	CHM61-233	กลศาสตร์ควอนตัมพื้นฐาน	4(4-0-8)
	CHM61-243	หลักเคมีวิเคราะห์ 1	4(4-0-8)	CHM61-246	ปฏิบัติการหลักเคมีวิเคราะห์ 2	1(0-3-2)			
	CHM61-244	ปฏิบัติการหลักเคมีวิเคราะห์ 1	1(0-3-2)						
	รวม 17 หน่วยกิต			รวม 18 หน่วยกิต			รวม 18 หน่วยกิต		
3	GEN61-141	ความเป็นไทยและพลเมืองโลก	4(3-2-7)	COS61-340	แบบจำลองโมเลกุลพื้นฐานสำหรับนักเคมี	3(3-0-6)	GEN61-151	การแสวงหาความรู้และระเบียบวิธีวิจัย	4(2-4-6)
	CHM61-251	หลักชีวเคมี	4(4-0-8)	COS61-341	ปฏิบัติการแบบจำลองโมเลกุลพื้นฐานสำหรับนักเคมี	1(0-3-2)	GEN61-152	การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและสภาวะโลกร้อน	4(2-4-6)
	CHM61-252	ปฏิบัติการหลักชีวเคมี	1(0-3-2)	COS61-342	พื้นฐานการจำลองโมเลกุลสำหรับนักเคมี	3(3-0-6)	GEN61-161	นวัตกรรมและผู้ประกอบการ	4(2-4-6)
	CHM61-330	เคมีเชิงฟิสิกส์	4(4-0-8)	COS61-343	ปฏิบัติการพื้นฐานการจำลองโมเลกุลสำหรับนักเคมี	1(0-3-2)	COS61-471	สัมมนา 1	2(2-0-4)
	CHM61-331	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์	1(0-3-2)	COS61-344	เคมีคำนวณสำหรับสเปกโทรสโกปีระดับโมเลกุล	3(3-0-6)	COS61-390	เตรียมสหกิจศึกษา	1(0-2-1)
	CHM61-340	สเปกโทรสโกปีสำหรับสารประกอบอินทรีย์และอินทรีย์	4(3-3-8)	COS61-345	ปฏิบัติการเคมีคำนวณสำหรับสเปกโทรสโกปีระดับโมเลกุล	1(0-3-2)	CHM61-300	การจัดการสารเคมีและความปลอดภัยทางเคมี	2(2-0-4)
	รวม 18 หน่วยกิต			รวม 12 หน่วยกิต			รวม 17 หน่วยกิต		
4	COS61-472	สัมมนา 2	2(2-0-4)	COS61-491	สหกิจศึกษา	8(0-40-0)	COS61-482	โครงการวิจัย	4(0-8-4)
	COS61-481	โครงงานวิจัย	2(0-4-2)				XXX-xxx	รายวิชาเลือกเสรี 1	4(x-x-x)
	XXX61-xxx	รายวิชาเลือกเสรี 1	4(x-x-x)				XXX-xxx	รายวิชาเลือกเสรี 2	4(x-x-x)
	XXX61-xxx	รายวิชาเลือกเสรี 2	4(x-x-x)						
	รวม 12 หน่วยกิต			รวม 8 หน่วยกิต			รวม 12 หน่วยกิต		

หมายเหตุ * ไม่นับหน่วยกิตในโครงสร้างหลักสูตร และในแต่ละภาคการศึกษาต้องมีหน่วยกิตไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต และไม่เกิน 20 หน่วยกิต (ยกเว้นภาคการศึกษาสหกิจศึกษา/ฝึกงาน)

สพ.อว. รับทราบการให้ความเห็นชอบหลักสูตรนี้แล้ว
เมื่อวันที่ 18 เม.ย. 2564

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ วิชาเอกชีววิทยา (รวม 185 หน่วยกิต)

ปี	ภาคการศึกษาที่ 1			ภาคการศึกษาที่ 2			ภาคการศึกษาที่ 3		
1	GEN61-001	ภาษาไทยพื้นฐาน	2(2-0-4)*	GEN61-122	การฟังและการพูดเชิงวิชาการ	2(2-0-4)	GEN61-123	การอ่านและการเขียนเชิงวิชาการ	2(2-0-4)
	GEN61-002	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน	2(2-0-4)*	BIO61-101	หลักชีววิทยา 1	4(4-0-8)	BIO61-103	หลักชีววิทยา 2	4(4-0-8)
	GEN61-171	เทคโนโลยีสารสนเทศในยุคดิจิทัล	4(2-4-6)*	BIO61-102	ปฏิบัติการหลักชีววิทยา 1	1(0-3-2)	BIO61-104	ปฏิบัติการหลักชีววิทยา 2	1(0-3-2)
	GEN61-113	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารร่วมสมัย	4(2-4-6)	CHM61-102	เคมี 2	3(3-0-6)	MAC61-102	การประยุกต์แคลคูลัสเบื้องต้น	2(2-0-4)
	GEN61-121	ทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษ	2(2-0-4)	CHM61-108	ปฏิบัติการทักษะเคมี	1(0-3-2)	PHC61-100	ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นพื้นฐาน	2(0-4-2)
	CHM61-101	เคมี 1	3(3-0-6)	MAC61-101	แคลคูลัสขั้นกลาง	4(4-0-8)	PHC61-102	ฟิสิกส์พื้นฐาน 2	4(4-0-8)
	CHM61-103E	ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน	1(0-3-2)	PHC61-101	ฟิสิกส์พื้นฐาน 1	4(4-0-8)	CHM61-110	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	1(0-3-2)
	MAC61-100	แคลคูลัสพื้นฐาน	4(4-0-8)				CHM61-112	หลักเคมีอินทรีย์	3(3-0-6)
	รวม 14 หน่วยกิต			รวม 19 หน่วยกิต			รวม 19 หน่วยกิต		
2	GEN61-125	ภาษาอังกฤษเพื่อการเขียนเชิงวิชาชีพ	4(4-0-8)	GEN61-127	ภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)	GEN61-129	ภาษาอังกฤษสำหรับสื่อและการสื่อสาร	3(3-0-6)
	COS61-211	ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณเบื้องต้น	1(0-2-1)	COS61-201	การโปรแกรม 1	4(3-3-8)	GEN61-142	ปรัชญา จริยศาสตร์ และวิถีคิดแบบวิพากษ์	4(3-2-7)
	MAC61-240	ทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น	2(2-0-4)	MAC61-241	สถิติเชิงอนุมานเบื้องต้น	2(1-2-3)	COS61-212	สมการเชิงอนุพันธ์สามัญและระเบียบวิธีเชิงตัวเลข	3(2-3-6)
	BIO61-211	จุลชีววิทยา	4(4-0-8)	BIO61-240	พฤกษศาสตร์	4(4-0-8)	BIO61-203	หลักชีวสถิติ	1(0-3-2)
	BIO61-212	ปฏิบัติการจุลชีววิทยา	1(0-3-2)	BIO61-241	ปฏิบัติการพฤกษศาสตร์	1(0-3-2)	BIO61-270	ชีววิทยาของเซลล์	4(4-0-8)
	CHM61-251	หลักชีวเคมี	4(4-0-8)	BIO61-321	พันธุศาสตร์	4(4-0-8)	BIO61-271	ปฏิบัติการชีววิทยาของเซลล์	1(0-3-2)
	CHM61-252	ปฏิบัติการหลักชีวเคมี	1(0-3-2)	BIO61-322	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์	1(0-3-2)	MAC61-242	การวิเคราะห์ข้อมูล	2(1-2-3)
	รวม 17 หน่วยกิต			รวม 19 หน่วยกิต			รวม 18 หน่วยกิต		
3	GEN61-141	ความเป็นไทยและพลเมืองโลก	4(3-2-7)	BIO61-360	การจัดระบบและความหลากหลายทางชีวภาพ	4(4-0-8)	GEN61-151	การแสวงหาความรู้และระเบียบวิธีวิจัย	4(2-4-6)
	BIO61-250	หลักนิเวศวิทยา	4(4-0-8)	COS61-336	การจำลองแบบทางชีววิทยาเบื้องต้น	3(3-0-6)	GEN61-152	การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและสภาวะโลกร้อน	4(2-4-6)
	BIO61-323	พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล	3(3-0-6)	COS61-337	ปฏิบัติการการจำลองแบบทางชีววิทยาเบื้องต้น	1(0-3-2)	GEN61-161	นวัตกรรมและผู้ประกอบการ	4(2-4-6)
	BIO61-324	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล	1(0-3-2)	COS61-338	ชีวสารสนเทศศาสตร์	3(3-0-6)	COS61-471	สัมมนา 1	2(2-0-4)
	BIO61-350	ชีววิทยาวิวัฒนาการ	4(4-0-8)	COS61-339	ปฏิบัติการชีวสารสนเทศศาสตร์	1(0-3-2)	COS61-390	เตรียมสหกิจศึกษา	1(0-2-1)
							BIO61-230	กายวิภาคและสรีรวิทยาของสัตว์	3(3-0-6)
							BIO61-231	ปฏิบัติการกายวิภาคและสรีรวิทยาของสัตว์	1(0-3-2)
	รวม 16 หน่วยกิต			รวม 12 หน่วยกิต			รวม 19 หน่วยกิต		
4	COS61-472	สัมมนา 2	2(2-0-4)	COS61-491	สหกิจศึกษา	8(0-40-0)	COS61-482	โครงการวิจัย	4(0-8-4)
	COS61-481	โครงงานวิจัย	2(0-4-2)				XXX-xxx	รายวิชาเลือกเสรี 1	4(x-x-x)
	XXX61-xxx	รายวิชาเลือกเสรี 1	4(x-x-x)				XXX-xxx	รายวิชาเลือกเสรี 2	4(x-x-x)
	XXX61-xxx	รายวิชาเลือกเสรี 2	4(x-x-x)						
	รวม 12 หน่วยกิต			รวม 8 หน่วยกิต			รวม 12 หน่วยกิต		

หมายเหตุ

* ไม่นับหน่วยกิตในโครงสร้างหลักสูตร และในแต่ละภาคการศึกษาต้องมีหน่วยกิตไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต และไม่เกิน 20 หน่วยกิต (ยกเว้นภาคการศึกษาสหกิจศึกษา/ฝึกงาน)

สป.อว. รับทราบการให้ความเห็นชอบหลักสูตรนี้แล้ว
เมื่อวันที่ 18 เม.ย. 2564

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ วิชาเอกฟิสิกส์ (รวม 185 หน่วยกิต)

ปี	ภาคการศึกษาที่ 1			ภาคการศึกษาที่ 2			ภาคการศึกษาที่ 3		
1	GEN61-001	ภาษาไทยพื้นฐาน	2(2-0-4)*	GEN61-122	การฟังและการพูดเชิงวิชาการ	2(2-0-4)	GEN61-123	การอ่านและการเขียนเชิงวิชาการ	2(2-0-4)
	GEN61-002	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน	2(2-0-4)*	BIO61-101	หลักชีววิทยา 1	4(4-0-8)	BIO61-103	หลักชีววิทยา 2	4(4-0-8)
	GEN61-171	เทคโนโลยีสารสนเทศในยุคดิจิทัล	4(2-4-6)*	BIO61-102	ปฏิบัติการหลักชีววิทยา 1	1(0-3-2)	BIO61-104	ปฏิบัติการหลักชีววิทยา 2	1(0-3-2)
	GEN61-113	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารร่วมสมัย	4(2-4-6)	CHM61-102	เคมี 2	3(3-0-6)	MAC61-102	การประยุกต์แคลคูลัสเบื้องต้น	2(2-0-4)
	GEN61-121	ทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษ	2(2-0-4)	CHM61-108	ปฏิบัติการทักษะเคมี	1(0-3-2)	PHC61-100	ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นพื้นฐาน	2(0-4-2)
	CHM61-101	เคมี 1	3(3-0-6)	MAC61-101	แคลคูลัสขั้นกลาง	4(4-0-8)	PHC61-102	ฟิสิกส์พื้นฐาน 2	4(4-0-8)
	CHM61-103E	ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน	1(0-3-2)	PHC61-101	ฟิสิกส์พื้นฐาน 1	4(4-0-8)	MAC61-103	แคลคูลัสสำหรับการประมาณค่า	2(2-0-4)
	MAC61-100	แคลคูลัสพื้นฐาน	4(4-0-8)						
	รวม 14 หน่วยกิต			รวม 19 หน่วยกิต			รวม 17 หน่วยกิต		
2	GEN61-125	ภาษาอังกฤษเพื่อการเขียนเชิงวิชาชีพ	4(4-0-8)	GEN61-127	ภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนองานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)	GEN61-129	ภาษาอังกฤษสำหรับสื่อและการสื่อสาร	3(3-0-6)
	COS61-211	ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณเบื้องต้น	1(0-2-1)	COS61-201	การโปรแกรม 1	4(3-3-8)	GEN61-142	ปรัชญา จริยศาสตร์ และวิถีคิดแบบวิพากษ์	4(3-2-7)
	MAC61-240	ทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น	2(2-0-4)	MAC61-241	สถิติเชิงอนุมานเบื้องต้น	2(1-2-3)	COS61-212	สมการเชิงอนุพันธ์สามัญและระเบียบวิธีเชิงตัวเลข	3(2-3-6)
	PHC61-210	คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 1	4(4-0-8)	PHC61-211	คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 2	4(4-0-8)	PHC61-220	กลศาสตร์คลาสสิก	4(4-0-8)
							PHC61-250	การสั่นและคลื่น	4(4-0-8)
	รวม 11 หน่วยกิต			รวม 13 หน่วยกิต			รวม 18 หน่วยกิต		
3	GEN61-141	ความเป็นไทยและพลเมืองโลก	4(3-2-7)	PHC61-320	ฟิสิกส์เชิงอุณหพลภาพและฟิสิกส์เชิงสถิติ	4(4-0-8)	GEN61-151	การแสวงหาความรู้และระเบียบวิธีวิจัย	4(2-4-6)
	MAC61-350	สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น	2(1-2-3)	PHC61-331	กลศาสตร์ควอนตัม 1	4(4-0-8)	GEN61-152	การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและสภาวะโลกร้อน	4(2-4-6)
	PHC61-200	ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นกลาง	2(0-4-2)	PHC61-340	ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า	4(4-0-8)	GEN61-161	นวัตกรรมและผู้ประกอบการ	4(2-4-6)
	PHC61-321	ดาราศาสตร์และดาราศาสตร์ฟิสิกส์	4(4-0-8)	PHC61-441	อิเล็กทรอนิกส์	4(3-3-8)	COS61-471	สัมมนา 1	2(2-0-4)
	PHC61-330	ฟิสิกส์ยุคใหม่	4(4-0-8)	XXX61-xxx	รายวิชาเอกเลือก 1	4(x-x-x)	COS61-390	เตรียมสหกิจศึกษา	1(0-2-1)
	PHC61-350	ทัศนศาสตร์	4(4-0-8)				COS61-360	การจำลองปรากฏการณ์ฟิสิกส์ด้วยคอมพิวเตอร์	4(2-4-6)
	รวม 20 หน่วยกิต			รวม 20 หน่วยกิต			รวม 19 หน่วยกิต		
4	COS61-472	สัมมนา 2	2(2-0-4)	COS61-491	สหกิจศึกษา	8(0-40-0)	COS61-482	โครงงานวิจัย	4(0-8-4)
	COS61-481	โครงงานวิจัย	2(0-4-2)				XXX-xxx	รายวิชาเลือกเสรี 1	4(x-x-x)
	PHC61-201	ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง	2(0-4-2)				XXX-xxx	รายวิชาเลือกเสรี 2	4(x-x-x)
	XXX61-xxx	รายวิชาเอกเลือก 2	4(x-x-x)						
	XXX61-xxx	รายวิชาเอกเลือก 3	4(x-x-x)						
	รวม 14 หน่วยกิต			รวม 8 หน่วยกิต			รวม 12 หน่วยกิต		

หมายเหตุ * ไม่นับหน่วยกิตในโครงสร้างหลักสูตร และในแต่ละภาคการศึกษาต้องมีหน่วยกิตไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต และไม่เกิน 20 หน่วยกิต (ยกเว้นภาคการศึกษาสหกิจศึกษา/ฝึกงาน)

สป.อว. รับทราบการให้ความเห็นชอบหลักสูตรนี้แล้ว
เมื่อวันที่ 18 เม.ย. 2564

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป จำนวน 40 หน่วยกิต

1) กลุ่มวิชาภาษา จำนวน 20 หน่วยกิต

1.1) วิชาภาษาไทย จำนวน 4 หน่วยกิต

GEN61-001 ภาษาไทยพื้นฐาน 2(2-0-4)*
Fundamental Thai

รายวิชานี้เป็นการสอบวัดความรู้พื้นฐานภาษาไทย 3 ด้าน ได้แก่ หลักภาษาไทย วรรณคดีไทย และการใช้ภาษาไทย โดยหลักภาษาไทยครอบคลุมเนื้อหาได้แก่ ธรรมชาติของภาษา อักษรสามหมู่ สระ การผันวรรณยุกต์ พยางค์ ชนิดของคำ การสร้างคำ และประโยคชนิดต่างๆ วรรณคดีไทยครอบคลุมเนื้อหาได้แก่ ความรู้เบื้องต้นทางวรรณคดี ความเข้าใจวรรณคดีระดับก่อนอุดมศึกษา และการตีความ ส่วนการใช้ภาษาไทยครอบคลุมเนื้อหาเรื่องระดับของภาษา การจับใจความสำคัญ การย่อความสรุป ความ การอธิบายความ การฟังอย่างมีวิจารณญาณ การพูดอย่างมีศิลปะ การใช้สำนวนไทย และคำราชาศัพท์

This course is a fundamental Thai test required to take a test on 3 categories of Fundamental Thai include Thai Grammar, Thai Literatures and Thai Usage; Thai Grammar covers natural language, 3 groups of Thai alphabets, vowels, order of tone marks, syllable, genre of words, word creation and genre of sentences; Thai literatures cover basic knowledge of literatures, the understanding of pre - university education literatures and interpretation; Thai usage covers orders of language, comprehension, recapitulation, explanation, judgmental listening, oratory, Thai idiom usage and Ra-cha-sap.

หมายเหตุ * วิชานี้ไม่นับหน่วยกิต และนักศึกษาทุกคนต้องสอบ GEN61-001 ภาษาไทยพื้นฐาน ในช่วงก่อนเริ่มเรียนภาคการศึกษาที่ 1 หรือ ตามวันเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด นักศึกษาที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์ต้องเข้าเรียนเสริมและทดสอบรายวิชา GEN61-001 ภาษาไทยพื้นฐาน จนกว่าจะผ่านเกณฑ์ (S) จึงจะสามารถลงทะเบียนเรียนรายวิชา GEN61-113 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารร่วมสมัยได้

GEN61-113 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารร่วมสมัย 4(2-4-6)
Thai for Contemporary Communication

วิชาบังคับก่อน: GEN61-001 ภาษาไทยพื้นฐาน

Prerequisite: GEN61-001 Fundamental Thai

เข้าใจและพัฒนาทักษะทางภาษาไทยทั้งการรับสารและส่งสาร โดยในด้านการรับสารสามารถพัฒนาทักษะการจับใจความสำคัญจากเรื่องที่อ่านและที่ฟัง การวิเคราะห์เชื่อมโยงประเด็นย่อยๆ จากเรื่องที่ฟังและอ่านจนเข้าใจและสามารถยกระดับเป็นความรู้ใหม่ การเสนอข้อคิดเห็นหรือให้คุณค่าต่อเรื่องที่อ่านและฟังได้อย่างมีเหตุผลและสอดคล้องกับคุณค่าทางสังคม ในด้านการส่งสารสามารถพัฒนาทักษะการนำเสนอความคิดผ่านการพูดและการเขียนได้อย่างมีประเด็นสำคัญและส่วนขยายที่ช่วยให้ประเด็นความคิดชัดเจนและเป็นระบบ การนำข้อมูลทางสังคมมาประกอบสร้างเป็นความรู้หรือความคิดที่ใหญ่ขึ้น การพูดและการเขียนเพื่อนำเสนอความรู้ทางวิชาการที่เป็นระบบและน่าเชื่อถือ

Understanding and developing the Thai language skills both in receiving and delivering message--able to use the skills to understand the main idea from the texts read and listened, critically analysing the relationships between secondary issues from

the texts to arrive at deep understanding and new knowledge, offering opinions or values on the texts read and listened with reasons and corresponding social norms; able to develop the opinion giving skills through speaking and writing with the support of significant issues and supporting details to highlight clear and systematic thinking; the use of social information to create knowledge or expanded thought; speaking and writing to present a systematic and convincing academic knowledge.

1.2) วิชาภาษาอังกฤษ จำนวน 16 หน่วยกิต

GEN61-002	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน Fundamental English	2(2-0-4)*
-----------	--	-----------

รายวิชานี้เป็นการสอบวัดความรู้ทางภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาใหม่ระดับปริญญาตรี มีเนื้อหาครอบคลุมไวยากรณ์พื้นฐาน คำศัพท์ และรูปแบบภาษาเบื้องต้นที่ใช้ในการสนทนาในชีวิตประจำวันและภาษาที่ใช้ในห้องเรียน ซึ่งหากนักศึกษาสอบรายวิชานี้ไม่ผ่าน ต้องเข้ารับการเรียนเสริมและสอบใหม่จนกว่าจะได้รับระดับคะแนนผ่าน

This course is a fundamental English test required for all undergraduate students entering the university. It focuses on introductory English grammars, vocabularies and basic language patterns needed for everyday life and classroom settings. If students fail the test, they are required to take the course and retake the test until they receive the satisfactory (passing) grade.

หมายเหตุ *วิชานี้ไม่นับหน่วยกิต และนักศึกษาหลักสูตรภาษาไทยทุกคนต้องสอบ GEN61-002 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน ในช่วงก่อนเริ่มเรียนภาคการศึกษาที่ 1 หรือตามวันเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด นักศึกษาที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์ต้องเข้าเรียนเสริมและทดสอบรายวิชา GEN61-002 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน จนกว่าจะผ่านเกณฑ์ (S) จึงจะสามารถลงทะเบียนเรียนกลุ่มวิชาภาษาอังกฤษในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปได้

GEN61-121	ทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษ English Communication Skills	2(2-0-4)
-----------	---	----------

วิชาบังคับก่อน: GEN61-002 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน

Prerequisite: GEN61-002 Fundamental English

รายวิชานี้มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะด้านการรับรู้ (การฟังและการอ่าน) และทักษะการใช้ภาษา (การพูดและการเขียน) ด้วยวิธีการสอนแบบบูรณาการ การพัฒนาด้านคำศัพท์ การส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง การฝึกเป็นผู้เริ่มบทสนทนาและสื่อสารอย่างต่อเนื่องได้เป็นธรรมชาติด้วยกลยุทธ์ทางการสื่อสารที่หลากหลาย การฝึกการสลับกันพูดและควบคุมความไหลลื่นของบทสนทนาด้วยการเสริมข้อมูลการฝึกทักษะการเขียนย่อหน้าสั้นๆ หรือเรียงความแบบง่าย

This course aims at developing students' receptive skills (listening and reading) and productive skills (speaking and writing) through integrated methods. It also develops vocabulary, and encourages independent learning. Additionally, students will learn to start and continue a conversation naturally, using a number of communication strategies such as asking follow-up questions and giving extended answers. They will also learn

about turn taking and how to control the flow of a conversation by adding information. Finally, writing skills will be practiced with a short paragraph and simple essay.

GEN61-122 การฟังและการพูดเชิงวิชาการ 2(2-0-4)

Academic Listening and Speaking

วิชาบังคับก่อน: GEN61-002 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน

Prerequisite: GEN61-002 Fundamental English

รายวิชานี้มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวันและในระดับที่เป็นทางการ การฝึกการฟังและการออกเสียงผ่านบทสนทนา ข้อความ รายงานและประกาศต่างๆ การพัฒนาทักษะการพูดเชิงวิชาการผ่านการอภิปรายกลุ่ม การนำเสนอด้วยวาจาและการรายงาน

This course focuses on the practice of English skills at everyday use and at formal level. It concentrates on listening and pronunciation through the use of dialogues, passages, reports and announcements. It also aims to develop academic speaking skills through various group discussion, oral presentations and reports.

GEN61-123 การอ่านและการเขียนเชิงวิชาการ 2(2-0-4)

Academic Reading and Writing

วิชาบังคับก่อน: GEN61-002 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน

Prerequisite: GEN61-002 Fundamental English

รายวิชานี้มุ่งเน้นการพัฒนาความสามารถด้านการเขียนและการอ่านด้วยการฝึกฝนจากเอกสารและกิจกรรมทางวิชาการต่างๆ การส่งเสริมทักษะการอ่านเชิงวิพากษ์ การสรุปประเด็นสำคัญ การฝึกเขียนเอกสารทางวิชาการรูปแบบต่างๆ การเขียนระดับย่อหน้าและเรียงความได้อย่างมีประสิทธิภาพ การฝึกการอ้างอิงที่เหมาะสมตลอดกระบวนการของการเขียน

This course is primarily intended to develop the reading and writing competence of the students through a wide variety of academic materials and activities. Specifically, it enhances students' critical reading in academic articles, ability to summarize main ideas from the texts, write different forms of academic reports, compose effective paragraph and essay, and properly use citations and references throughout the writing process.

GEN61-125 ภาษาอังกฤษเพื่อการเขียนเชิงวิชาชีพ 4(4-0-8)

English for Professional Writing

วิชาบังคับก่อน: 1. GEN61-121 ทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษ และ
2. GEN61-122 การฟังและการพูดเชิงวิชาการ และ
3. GEN61-123 การอ่านและการเขียนเชิงวิชาการ

Prerequisite: 1. GEN61-121 English Communication Skills and

2. GEN61-122 Academic Listening and Speaking and

3. GEN61-123 Academic Reading and Writing

รายวิชานี้มุ่งเน้นหลักวาทศิลป์และแนวปฏิบัติด้านการเขียนที่จำเป็นสำหรับการเขียนเอกสารทางวิชาชีพให้มีประสิทธิภาพ เช่น การเขียนข้อเสนองานวิจัย รายงานการวิจัย การพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และความสามารถในการรายงานและอภิปรายข้อมูลได้อย่างถูกต้องและเชื่อถือได้ มีการมุ่งเน้นองค์ประกอบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเขียน การจัดโครงสร้างและรูปแบบการเขียน และให้ความสำคัญกับการเขียนที่มีความชัดเจน กระชับ ถูกต้องและการอ้างอิงเอกสารทางวิชาการเพื่อให้เป็นไปตามหลักของกฎหมายลิขสิทธิ์คุ้มครองผู้เขียนบทความ

This course emphasizes the rhetorical principles and compositional practices that are essential for writing effective professional documents, such as research proposals and reports. It develops critical thinking skills and the ability to accurately and reliably communicate information and arguments. The course focuses on the elements of mechanics, organization, technical style and documentation. It also gives importance on clarity, conciseness, correctness and proper source integration to avoid plagiarism in academic writing.

GEN61-127 ภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนองานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3(3-0-6)

English Presentation in Sciences and Technology

วิชาบังคับก่อน:

1. GEN61-121 ทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษ และ
2. GEN61-122 การฟังและการพูดเชิงวิชาการ และ
3. GEN61-123 การอ่านและการเขียนเชิงวิชาการ

Prerequisite:

1. GEN61-121 English Communication Skills and
2. GEN61-122 Academic Listening and Speaking and
3. GEN61-123 Academic Reading and Writing

รายวิชานี้มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษทั้งสี่ด้าน ได้แก่การฟัง การพูด การอ่านและการเขียน โดยเน้นการฝึกใช้ภาษารูปแบบต่างๆ โครงสร้าง และคำศัพท์ภาษาอังกฤษที่ใช้ในการนำเสนองานทางด้านวิทยาศาสตร์ มีการเตรียมความพร้อมทักษะต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับการนำเสนองานที่มีประสิทธิภาพ

This course aims at developing the four essential English skills: listening, speaking, reading and writing while focusing on essential expressions, structures and English vocabulary specific to the scientific presentation. It also equips students with the necessary skills for effective presentation.

GEN61-129 ภาษาอังกฤษสำหรับสื่อและการสื่อสาร 3(3-0-6)

English for Media and Communication

วิชาบังคับก่อน:

1. GEN61-121 ทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษ และ
2. GEN61-122 การฟังและการพูดเชิงวิชาการ และ

3. GEN61-123 การอ่านและการเขียนเชิงวิชาการ

Prerequisite:

1. GEN61-121 English Communication Skills and
2. GEN61-122 Academic Listening and Speaking and
3. GEN61-123 Academic Reading and Writing

รายวิชานี้มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษทั้งด้านการฟัง การพูด การอ่านและการเขียนผ่านสื่อรูปแบบต่างๆ เช่น การประชุมทางไกล การสัมภาษณ์ การรายงานข่าว การทำโฆษณา การเขียนบทวิทยุและโทรทัศน์ เทคนิคการอัดเสียง เทเลพรอมพ์เตอร์ และพอดแคสต์ เสริมสร้างความมั่นใจในทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษของผู้เรียน

This course is designed to develop English communication skills of speaking and writing, through the use of a variety of artistic or communicative media. These include teleconferencing, conducting interviews, creating simple news stories, making interesting advertisements, script writing for radio and television, techniques for voice recording, use of teleprompter and podcasting. It also enhances students' confidence in English communicative skills.

2) กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ จำนวน 8 หน่วยกิต

GEN61-141

ความเป็นไทยและพลเมืองโลก

4(3-2-7)

Thai Civilization and Global Citizen

รายวิชานี้ศึกษาแนวคิดและกระบวนการพัฒนาวิถีความเป็นไทยทั้งทางการเมือง เศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรมจากอดีตถึงปัจจุบันที่ก่อให้เกิดความศรัทธาของความเป็นไทยที่มีอัตลักษณ์เฉพาะของสังคม รวมทั้งการศึกษาพัฒนาการของสังคมโลกที่มุ่งเน้นคุณค่าของสิทธิมนุษยชนและศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์โดยเฉพาะการเคารพความแตกต่าง ความหลากหลายทางสังคม การยึดหลักธรรมาภิบาล และการอยู่ร่วมกันอย่างสันติ โดยอธิบายให้เห็นถึงการเชื่อมโยงของวิถีสังคมไทยกับความเป็นพลเมืองโลก

This course studies concepts and processes of Thai civilization, covering dimensions of politics, economy, society, and culture from the past to the present. Topics reflect the origins of social identity within Thai civilization and concepts of global citizen development. The course focuses on global values such as Human Rights, Human Dignity, and Human Equality, including respect for individual differences, social diversity, principles of good governance and peaceful coexistence. Students examine connections between Thai civilization and its role in the development of a global citizen.

GEN61-142

ปรัชญา จริยศาสตร์ และวิธีคิดแบบวิพากษ์

4(3-2-7)

Philosophy, Ethics, and Critical Thinking

รายวิชานี้ศึกษาปัญหาพื้นฐานและปัญหาทั่วไปของสังคมมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่ดำรงอยู่ ความรู้ ค่านิยม เหตุผล จิตใจและภาษาเพื่อให้เข้าใจความสำคัญของปรัชญาต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ ในส่วนของจริยศาสตร์จะมุ่งเน้นศึกษาในฐานะที่เป็นส่วนหนึ่งของปรัชญาทางศีลธรรมที่ให้ความสำคัญ

กับการรับรองความถูกต้องและความผิดของการกระทำ และการศึกษารอบความคิดของจริยศาสตร์เชิงปฏิบัติ รวมทั้งการศึกษาหลักการและกระบวนการวิเคราะห์จากความจริงเชิงวัตถุวิสัยเพื่อนำไปสู่การใช้ดุลยพินิจในการตัดสินใจทั้งนี้โดยยึดหลักเหตุผล และการวิเคราะห์โดยปราศจากอคติหรือการประเมินความจริงจากหลักฐานเชิงประจักษ์

This course examines the fundamental cognitive and philosophical problems related to human society, including existence, knowledge, values, reason, mind, and language. Students gain a more in-depth understanding of the importance of philosophy in human life. Students learn the importance of moral philosophy and the conceptual framework of ethics. Principles and processes of objective truth and reason-based decision making, bias-free analysis, and evidence-based evaluation complete the course's overview.

3) กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ จำนวน 8 หน่วยกิต

GEN61-151 การแสวงหาความรู้และระเบียบวิธีวิจัย 4(2-4-6)

Knowledge Inquiry and Research Methods

รายวิชานี้ศึกษาแนวคิดและกระบวนการในการแสวงหาความรู้ เพื่อพัฒนาความสามารถในการค้นคว้า ทั้งความรู้จากการฟัง การอ่าน การถกเถียง การสังเกตการณ์ การคิดและการวิจัย ทั้งนี้โดยมุ่งเน้นการแสวงหาความรู้เชิงประจักษ์ ยึดหลักความสมเหตุสมผล ที่ผ่านกระบวนการวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ รวมทั้งการศึกษาระเบียบวิธีการวิจัยเพื่อให้นักศึกษามีศักยภาพในการค้นคว้าเชิงวิชาการ มีความสามารถในการตั้งโจทย์การวิจัย การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์และการประเมินค่าด้วยหลักสถิติเบื้องต้น ความสามารถในการเขียนรายงานเชิงวิชาการที่แสดงผลการค้นพบอย่างเป็นระบบและมี การอ้างอิงทางวิชาการอย่างถูกต้อง

This course examines the concepts and processes of knowledge-inquiry. Students develop the ability of knowledge inquiry by listening, reading, debating, observing, thinking and conducting research studies through evidence-based investigations, systematic analysis, and principles of reasoning. Research methodology is actively used during the course to develop skills required for academic research. Skills covered include research questioning, data gathering, data analysis by using basic statistics, and the creation of an adequately referenced report.

GEN61-152 การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและสภาวะโลกร้อน 4(2-4-6)

Environmental Conservation and Global Warming

รายวิชานี้ศึกษารอบแนวคิด หลักการ กระบวนการและความสำคัญในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม เพื่ออนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติของโลกให้มีความยั่งยืน และเพื่อให้สิ่งมีชีวิตดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างมีคุณภาพ และศึกษาแนวคิดในการจัดกิจกรรมเพื่อให้บรรลุเป้าหมายดังกล่าว โดยให้คำนึงถึงการใช้พลังงาน การใช้น้ำ การจัดการของเสียและการคมนาคมขนส่งที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม รวมทั้ง

การศึกษาสาเหตุและผลกระทบของสภาวะโลกร้อน และบทบาทขององค์การระหว่างประเทศและการเมืองระหว่างประเทศในการแก้ไขปัญหาโลกร้อน

This course provides a conceptual framework, principles, processes and rationales for sustainable environmental conservation and quality living. Students study activities for environmental protection through the use of environmentally friendly processes in energy and water consumption, waste management, and transportation management. Topics include the examination of global warming's causes and effects and the roles of international organizations and politics in solving global warming problems.

4) กลุ่มวิชาบูรณาการ จำนวน 4 หน่วยกิต

GEN61-161 นวัตกรรมและผู้ประกอบการ 4(2-4-6)

Innovation and Entrepreneurship

รายวิชานี้ศึกษาแนวคิดและกระบวนการในการออกแบบ การแนะนำสินค้าใหม่ และการดำเนินธุรกิจใหม่ที่เป็นผลผลิตจากนวัตกรรมโดยมุ่งเน้นการพัฒนาความรู้ ทักษะ และความเข้าใจเกี่ยวกับการนำแนวคิดเชิงนวัตกรรมการผลิตสินค้าใหม่หรือกระบวนการผลิตแบบใหม่มาใช้ในการสร้างธุรกิจใหม่ให้สำเร็จ หรือการช่วยให้ธุรกิจที่มีอยู่สามารถเติบโตและขยายตัวได้ ด้วยการใช้ความรู้ทางการจัดการตลาด การเงิน การปฏิบัติการ และห่วงโซ่อุปทาน ที่เป็นความรู้พื้นฐานในการบริหารงานให้สำเร็จ

This course enables the students to launch a business startup for innovative products and services. The main aim is to develop the essential knowledge, skills, and understanding of creative ideas for new products and processes to succeed in a business venture. Necessary business management, marketing, financial, operation and supply chain techniques that ensure business growth form the core of discussion and review materials.

5) กลุ่มวิชาสารสนเทศ จำนวน 4 หน่วยกิต

GEN61-171 เทคโนโลยีสารสนเทศในยุคดิจิทัล 4(2-4-6)*

Information Technology in Digital Era

รายวิชานี้ศึกษาความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสารสนเทศในปัจจุบันและแนวโน้มของเทคโนโลยีสารสนเทศในยุคดิจิทัล บทบาทของเทคโนโลยีสารสนเทศต่อการเปลี่ยนแปลงของโลกในยุคดิจิทัล อาทิ ในด้านการแพทย์ ด้านการศึกษา ด้านการเกษตร ด้านอุตสาหกรรม ด้านบันเทิง ด้านการทหาร ด้านการเงิน รวมถึงความเป็นอยู่ในอนาคต รูปแบบของเทคโนโลยีใหม่ที่จะมาทดแทนหรือช่วยในการทำงานของมนุษย์ ไม่ว่าจะเป็นด้านปัญญาประดิษฐ์ อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง ยานยนต์อัจฉริยะ เทคโนโลยีทางการเงิน เงินตราดิจิทัล หุ่นยนต์ วัสดุศาสตร์ การพิมพ์ 3 มิติ เทคโนโลยีชีวภาพ เทคโนโลยีความจริงเสมือน ความจริงเสริม เทคโนโลยีหุ่นยนต์ รวมถึงเทคนิคการวิเคราะห์และการประมวลผลข้อมูลขนาดใหญ่ ซึ่งเทคโนโลยีใหม่เหล่านี้จะทำให้โลกในอนาคตเปลี่ยนแปลงอย่างสิ้นเชิง

This course deals with the advancement and future trends of information technology, including the roles of information technology in the digital era such as medicine, education, agriculture, industry, entertainment, military, finance and lifestyles in the future. It incorporates study of direct and disruptive impact of information technology in the workplace along its avenues of artificial intelligence and Internet application in fields such as robotics, Fintech, 3D printing, biotechnology, virtual reality, augmented reality, and big data processing and analysis.

หมายเหตุ * นักศึกษาทุกคนต้องสอบ Placement Test ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ในช่วงต้นภาคการศึกษาที่ 1 หรือตามวันเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด สำหรับนักศึกษาที่มีผลการสอบผ่านตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด จะได้ผลการศึกษาในรายวิชา GEN61-171 เทคโนโลยีสารสนเทศในยุคดิจิทัล เป็น S ในภาคการศึกษาที่สอบ ส่วนนักศึกษาที่มีผลการสอบไม่ผ่านเกณฑ์ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด จะต้องเข้าเรียนเสริมและสอบ Placement Test จนกว่าจะผ่านเกณฑ์ จึงจะได้ผลการศึกษาในรายวิชา GEN61-171 เทคโนโลยีสารสนเทศในยุคดิจิทัล เป็น S ทั้งนี้ให้ระบุรายวิชานี้ไว้ในใบแสดงผลการศึกษา (Transcript) และโครงสร้างหลักสูตรโดยไม่นับหน่วยกิต

ข. หมวดวิชาเฉพาะ จำนวน 137 หน่วยกิต

1) วิชาแกน

1.1) กลุ่มวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ จำนวน 38 หน่วยกิต

BIO61-101 หลักชีววิทยา 1 4(4-0-8)

Principles of Biology I

การเรียนการสอนในรายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อแนะนำหลักการและวิธีการทางชีววิทยาซึ่งเน้นหนักในแง่มุมที่เกี่ยวข้องของชีวิตมนุษย์ สังคม และเศรษฐกิจ โดยตรง หัวข้อต่างๆ ดังกล่าวรวมไปถึงการทำงานของเซลล์และเคมีเพื่อการดำรงชีวิต พลังงานของชีวิต หลักพันธุศาสตร์ วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม และประเด็นสำคัญเกี่ยวกับเทคโนโลยีด้านพันธุกรรม ยารักษาโรค และความใส่ใจต่อสิ่งแวดล้อม

This course is intended to introduce the principles and methods of biology with a focus on aspects directly relevant to human life, society and the economy. Topics include the chemical and cellular basis of life, energy of life, principle of genetics, evolution, diversity and interaction between life and environment, and areas of topical importance including genetic technology, medicine and environmental awareness.

BIO61-102 ปฏิบัติการหลักชีววิทยา 1 1(0-3-2)

Principles of Biology I Laboratory

วิชาบังคับก่อน: BIO61-101 หลักชีววิทยา 1 หรือ เรียนควบคู่กับ BIO61-101 หลักชีววิทยา 1

Prerequisite: BIO61-101 Principles of Biology I or co-requisite with BIO61-101 Principles of Biology I

การเรียนการสอนในรายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อแนะนำวิธีการทดลองทางห้องปฏิบัติการต่างๆ ทางชีววิทยา เพื่อเสริมและประกอบความรู้สำหรับวิชาหลักชีววิทยา 1

This course is intended to introduce the laboratory methods in biology to complement the lectures taught in the Principles of Biology I course.

BIO61-103 หลักชีววิทยา 2 4(4-0-8)

Principles of Biology II

วิชาบังคับก่อน: BIO61-101 หลักชีววิทยา 1 และ BIO61-102 ปฏิบัติการหลักชีววิทยา 1

Prerequisite: BIO61-101 Principles of Biology I and
BIO61-102 Principles of Biology I Laboratory

รายวิชานี้มุ่งเน้นให้นักศึกษาได้เข้าใจภาพรวมของความหลากหลายและความแตกต่างของสิ่งมีชีวิต โดยมีหัวข้อต่างๆ ดังนี้ ประวัติวิวัฒนาการของความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ความแตกต่างของสิ่งมีชีวิตกลุ่มต่างๆ ได้แก่ โปรคาริโอต โปรทิสต์ ฟังไจ พืช และสัตว์ รวมไปถึงโครงสร้างและหน้าที่ของเนื้อเยื่อ อวัยวะและระบบอวัยวะของพืชและของสัตว์ชั้นสูง

This course is intended to provide an overview of diversity and differences among organisms. Topics include evolutionary history of biodiversity, diversity of organisms: prokaryotes, protists, fungi, plants, and animals with the focus on structures and functions of tissues, organs, and organ systems of higher plants and animals.

CHM61-101 เคมี 1 3(3-0-6)

Chemistry I

รายวิชานี้ออกแบบเพื่อนำเสนอแนวคิดที่สำคัญทางเคมีเพื่อให้ผู้เรียนได้ตระหนักถึงผลกระทบของเคมีต่อชีวิตของผู้เรียน การแก้ปัญหาทางเคมี และนำแนวคิดไปประยุกต์ใช้ในการศึกษาชั้นสูงที่เกี่ยวข้อง หัวข้อรวมถึง โครงสร้างทางอะตอมและทางอิเล็กทรอนิกส์ พันธะเคมี รูปร่างของโมเลกุล รูปทรงเชิงเรขาคณิตของโมเลกุล สภาพความเป็นขั้วของพันธะและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุล สถานะของสารประกอบ เช่น ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส ความมีขั้วและการละลาย ความสำคัญของพันธะเคมีต่ออันตรกิริยาของรีเซพเตอร์ยา ปริมาณสัมพันธ์การคำนวณทางเคมี ชนิดของปฏิกิริยาเคมีนิวเคลียร์เบื้องต้น

This course is designed to introduce essential concepts in chemistry allowing students to appreciate the impact of chemistry in their lives, solve chemical problems, and apply these concepts to other fields of study. Topics include atomic and electronic structure, chemical bonding, molecular shape and geometry, bond polarity and intermolecular forces. Solid, liquid and gas states are discussed as well as polarity and solubility. The significance of chemical bonding in drug receptor interactions, stoichiometry, chemical calculation, reaction types and an introduction to nuclear chemistry complete the course.

CHM61-102 เคมี 2 3(3-0-6)

Chemistry II

วิชาบังคับก่อน: CHM61-101 เคมี 1

Prerequisite: CHM61-101 Chemistry I

รายวิชานี้ต่อยอดจากแนวคิดพื้นฐานทางเคมีโดยจะมุ่งเน้นการสำรวจแนวคิดในเชิงลึกเพื่อให้ผู้เรียนได้นำความรู้เหล่านี้ไปใช้ในสถานการณ์ที่หลากหลายและไม่คุ้นเคย หัวข้อรวมถึง อุณหพลศาสตร์ทางเคมี จลนพลศาสตร์ทางเคมี สมดุลเคมี กรด-เบสและสมดุลไอออน และ เคมีไฟฟ้า

This course builds on the concepts introduced in basic chemistry with a focus on exploring these ideas in depth allowing students to use this knowledge in diverse and unfamiliar situations. The topics explored include the principles of chemical thermodynamics, chemical kinetics, chemical equilibrium, acid-base equilibria and electrochemistry.

CHM61-103E ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน 1(0-3-2)
Basic Chemistry Laboratory

รายวิชานี้เน้นพัฒนาทักษะพื้นฐานในห้องปฏิบัติการผ่านการฝึกเทคนิคการทดลองต่างๆ นักศึกษาจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับการรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผลและจัดการข้อมูลและความคิด ทดลอง และเรียนรู้เป็นรายบุคคล

In this course laboratory skills will be developed through gaining experience in various laboratory techniques. Students will also learn to collect, analyse and organise information and ideas, and work and learn independently.

CHM61-108 ปฏิบัติการทักษะเคมี 1(0-3-2)
Chemical Skills Laboratory

รายวิชานี้ออกแบบขึ้นเพื่อพัฒนาทักษะปฏิบัติการทางเคมี นักศึกษาจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับการวางแผน การรวบรวม การจัดการข้อมูล วิเคราะห์ผล การสรุป และการนำเสนอผลการทดลอง

This course is designed to develop the chemical laboratory skills. Students will learn to plan, collect, analyze, conclude and present the laboratory results.

MAC61-100 แคลคูลัสพื้นฐาน 4(4-0-8)
Basic Calculus

การเรียนการสอนรายวิชานี้ออกแบบขึ้นเพื่อให้ศึกษาศาสตราจารย์ได้เข้าใจพื้นฐานทางแคลคูลัส และสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในสาขาวิชาชีพหรือศึกษาต่อในรายวิชาที่สูงขึ้นได้ นักศึกษาจะได้ศึกษารายละเอียดในหัวข้อทางแคลคูลัสซึ่งประกอบด้วย แนวคิดและการได้มาของลิมิต ความต่อเนื่อง อนุพันธ์และปริพันธ์สำหรับฟังก์ชันค่าจริงหนึ่งตัวแปร อนุพันธ์และปริพันธ์ของฟังก์ชันอดิศัย เทคนิคการหาปริพันธ์ และปริพันธ์ไม่ตรงแบบ

This course is designed to provide necessary concepts in calculus to students in science. Students will be able to apply the knowledge gained in this course to solve related problems in science and technology and use the knowledge in further study. Students will learn topics in calculus, including, concepts and derivations of limits, continuity, derivative, and integration for real-valued functions of one-variable,

derivatives and integrals of transcendental functions, techniques for integration, and improper integrals.

MAC61-101 แคลคูลัสขั้นกลาง 4(4-0-8)

Intermediate Calculus

รายวิชานี้เป็นแคลคูลัสสำหรับนักศึกษาในสายวิทยาศาสตร์ นักศึกษาที่ประสบความสำเร็จในการเรียนจะเข้าใจแนวคิดทางคณิตศาสตร์ และยังสามารถนำเทคนิคการคำนวณและการประมาณค่าที่ได้ไปประยุกต์ใช้กับปัญหาที่เกี่ยวข้องในสาขาวิชาของตนได้ ประกอบด้วยหัวข้อ ลำดับและอนุกรมของจำนวนจริง ปริภูมิยูคลิด ลิมิต ความต่อเนื่อง อนุพันธ์ย่อย และสูตรของเทย์เลอร์ของฟังก์ชันหลายตัวแปร

This is a course in calculus for students in science. Upon completing this course, a successful student will be able to understand concepts, as well as, be able to apply mathematical techniques such as computational and estimation to related problems in their field of study. Topics for this course include sequences and series of real numbers, Euclidean spaces, limit continuity and partial derivatives of multi-variables functions, and Taylor's formula of multi-variables functions.

MAC61-102 การประยุกต์แคลคูลัสเบื้องต้น 2(2-0-4)

Introduction to Applications of Calculus

การเรียนการสอนรายวิชานี้ออกแบบขึ้นเพื่อให้ นักศึกษาสายวิทยาศาสตร์สามารถนำความรู้ทางแคลคูลัสประยุกต์ไปใช้แก้ปัญหาในสาขาวิชาชีพ หรือศึกษาต่อในรายวิชาที่สูงขึ้นได้ นักศึกษาจะได้ศึกษารายละเอียดในหัวข้อการประยุกต์ใช้ทฤษฎีแคลคูลัสของฟังก์ชันหนึ่งตัวแปรในการแก้ปัญหา ดังต่อไปนี้ ปัญหาอัตราสัมพัทธ์ ปัญหาการหาค่าสูงสุดและต่ำสุด การคำนวณพื้นที่ระหว่างเส้นโค้ง ปริมาตรที่เกิดจากการเลื่อนและการหมุนรอบแกน และการแก้สมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง โดยเน้นการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

This course is designed to provide necessary concepts in applied calculus to students in science. Students will be able to apply the knowledge gained in this course to solve related problems in science and technology and use the knowledge in further study. Students will learn topics in applying theorems in calculus of one-variable for solving the following problems: rate of change, optimization, areas between curves, volumes by slicing and rotations about an axis, and solving first-order ordinary differential equations. This course focuses on problem-based learning in all mentioned topics.

PHC61-100 ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นพื้นฐาน 2(0-4-2)

Fundamental Physics Laboratory

รายวิชานี้เน้นการทดลองทางฟิสิกส์เพื่อฝึกทักษะการใช้เครื่องมือวัดสำหรับการทดลองที่ซับซ้อนและส่งเสริมความเข้าใจทฤษฎีทางฟิสิกส์

This course emphasizes on experimental physics to practice skill in using tools for complex experiments and improve theoretical understanding of physics.

PHC61-101 ฟิสิกส์พื้นฐาน 1 4(4-0-8)

Fundamental of Physics I

รายวิชานี้เน้นแก่นแท้ของกลศาสตร์แบบฉบับ เนื้อหาครอบคลุม เรื่องจลนศาสตร์ พลศาสตร์ การอนุรักษ์พลังงานและการอนุรักษ์โมเมนตัมเชิงเส้น การเคลื่อนที่ของวัตถุแข็งเกร็ง การอนุรักษ์ โมเมนตัมเชิงมุมและการอนุรักษ์พลังงานเชิงมุม การแกว่ง คุณสมบัติของสสารสมบัติของคลื่น คลื่นเสียง พลศาสตร์ของไหล อุณหพลศาสตร์ ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส

This course emphasizes on the essence of classical mechanics. The contents cover kinetics, dynamics, conservation of energy and linear momentum, motion of a rigid body, conservation of angular momentum and energy, oscillation, properties of matter, properties of waves, sound waves, fluid dynamics, thermodynamics and kinetic theory of gases.

PHC61-102 ฟิสิกส์พื้นฐาน 2 4(4-0-8)

Fundamental of Physics II

รายวิชานี้เน้นแก่นแท้ของแม่เหล็กไฟฟ้าและฟิสิกส์ยุคใหม่ มีเนื้อหาครอบคลุม เรื่อง สนามไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้า ความต้านทานไฟฟ้า วงจรไฟฟ้า กระแสตรง วงจรไฟฟ้า กระแสสลับ สนามแม่เหล็ก การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า ความเหนี่ยวนำ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แสง ทฤษฎีควอนตัม แบบจำลองอะตอม ฟิสิกส์นิวเคลียร์และอนุภาค

This course emphasizes on the essence of electromagnetism and modern physics. The contents cover electric field, electric potential, capacitance, electrical resistance, DC circuits, AC circuits, magnetic fields, electromagnetic induction, inductance, electromagnetic waves, optics, quantum theory, atomic model and nuclear and particle physics.

1.2) กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ จำนวน 22 หน่วยกิต

COS61-201 การโปรแกรม 1 4(3-3-8)

Programming I

รายวิชานี้เน้นการแนะนำความรู้พื้นฐานวิทยาการคอมพิวเตอร์ในด้านต่างๆ ได้แก่ สถาปัตยกรรมของคอมพิวเตอร์ การเก็บข้อมูลในคอมพิวเตอร์ การแก้ปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์ การโปรแกรมด้วยภาษาซี ข้อมูลและชนิดข้อมูล การเขียนนิพจน์ คำสั่งรับและแสดงผลข้อมูล คำสั่งกำหนดค่า คำสั่งควบคุม ตัวแปรชุดและการกำหนด การเขียนลำดับขั้นตอนของวิธีการแก้ปัญหาโดยใช้ผังงานและการเขียนลำดับขั้นตอนของวิธีการแก้ปัญหาโดยใช้ภาษาเขียน หลักการเขียนโปรแกรมแบบ

โครงสร้าง การออกแบบโปรแกรมแบบโครงสร้าง การเขียนโปรแกรมแบบมีโปรแกรมย่อย พารามิเตอร์ การเขียนโปรแกรมแบบเรียกตัวเองการกำหนดข้อมูลแบบระเบียบ เพิ่มข้อมูล การจัดการพอยเตอร์ ตัวอย่างโปรแกรมภาษาซีที่ใช้แก้ปัญหาทางด้านวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ

This course emphasizes on introduction to basic knowledge of computer science as computer architecture, computer data storage, problem solving with computers, programming in C language, data and type of data; statement writing, input and output instructions, value-assign instruction, control instruction, array and assignment, analysis of problem solving, algorithm writing through flowchart and pseudo-code, structural programming, structural program designing, programming with subprograms, parameters, recursive programming, data record assignment, data file, pointer handling, and examples of programs in C language for problem solving in computational science.

COS61-211 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณเบื้องต้น 1(0-2-1)
Introduction to Computational Science
Laboratory

การเรียนการสอนรายวิชานี้ ออกแบบขึ้นเพื่อให้นักศึกษาสายวิทยาศาสตร์ได้เข้าใจแนวคิดและสามารถสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาด้านการคำนวณทางคณิตศาสตร์ ฟิสิกส์ เคมี และชีววิทยา และแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ด้วยคอมพิวเตอร์

This course is designed to provide necessary concepts in computational science. Students will be able to model various problems in Mathematics, Physics, Chemistry, and Biology and solve the problems using computers.

COS61-212 สมการเชิงอนุพันธ์สามัญและระเบียบวิธีเชิงตัวเลข 3(2-3-6)
Ordinary Differential Equations and Numerical
Methods

การเรียนการสอนรายวิชานี้ มุ่งเน้นให้นักศึกษาได้เข้าใจแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญ และสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปวิเคราะห์และประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และศึกษารายวิชาที่สูงขึ้นได้ หัวข้อในรายวิชานี้ประกอบด้วย สมการเชิงอนุพันธ์สามัญแบบเชิงเส้นและแบบไม่เชิงเส้น และที่มีสัมประสิทธิ์เป็นตัวแปร ปัญหาเงื่อนไขค่าเริ่มต้น ปัญหาเงื่อนไขค่าขอบ ทฤษฎีการมีอยู่ของคำตอบและการมีคำตอบเดียว ระบบสมการเชิงอนุพันธ์สามัญเชิงเส้น แนวคิดของระเบียบวิธีเชิงตัวเลข ระเบียบวิธีนิวตัน-ราฟสัน การหาค่าของสมการไม่เชิงเส้น การแก้ระบบสมการเชิงเส้น ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์ และการหาค่าเฉพาะของเมทริกซ์จัตุรัส ระเบียบวิธีของออยเลอร์ ระเบียบวิธีออยเลอร์ที่ปรับปรุงแล้ว ระเบียบวิธีรุงเง-คุตตา ระเบียบวิธีการยิง การประยุกต์ใช้ผลการแปลงลาปลาซในการแก้ปัญหาเงื่อนไขค่าเริ่มต้น และการประยุกต์ใช้สมการเชิงอนุพันธ์สามัญในการสร้างแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์

This course is intended to provide the student essential mathematical concepts needed to analyze, and solve mathematical problems subjected to science and

technology and be well equipped for advanced courses. Topics include linear and non-linear ordinary differential equations and ordinary differential equations with variable coefficients (ODE), initial value problems, boundary value problems, existence and uniqueness theorem, systems of linear ordinary differential equations, concept of numerical methods, Newton-Raphson method, finding roots of nonlinear equations, interpolation and extrapolation, approximation of derivatives, numerical integrations, solving system of linear equations, numerical solution of differential equations, and finding eigenvalues of square matrices, Euler's method, improved Euler's method, Runge-Kutta method, shooting method, applications of Laplace transform for solving initial value problems, and applications of ODE for modeling in science.

COS61-471 สัมนา 1 2(2-0-4)

Seminar I

รายวิชานี้มุ่งเน้นให้ศึกษาและค้นคว้าเนื้อหาที่น่าสนใจจากวารสารทางวิทยาศาสตร์หรือคณิตศาสตร์ และให้นำเสนอพร้อมตอบข้อซักถาม

This course focuses on studying and researching particularly interesting topics selected from scientific or mathematical journals. The students are obliged to give a presentation and answer the questions.

COS61-472 สัมนา 2 2(2-0-4)

Seminar II

รายวิชานี้มุ่งเน้นให้ศึกษาและค้นคว้าเนื้อหาที่น่าสนใจจากวารสารทางวิทยาศาสตร์หรือคณิตศาสตร์ และให้นำเสนอพร้อมตอบข้อซักถาม โดยเนื้อหาต้องไม่ซ้ำกับรายวิชา COS61-471 สัมนา 1

This course aims to studying and researching particularly interesting topics selected from scientific or mathematical journals. The students are obliged to give a presentation and answer the questions. The content must not be the same as that of COS61-471 Seminar I.

COS61-481 โครงร่างงานวิจัย 2(0-4-2)

Research Proposal

นักศึกษาเน้นเกี่ยวกับการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับโจทย์วิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ วิทยาศาสตร์หรือคณิตศาสตร์ ที่ส่งผลสนับสนุนองค์ความรู้เดิมหรือก่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ทางด้านวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ และส่งข้อเสนอโครงร่างงานวิจัยต่อกรรมการหลักสูตรเมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษา

Students focus on a literature review of a particular question in computational science, science or mathematics in which the results obtained from the research support or develop existing theories in computational science and allow students to submit a research proposal to the program committee.

COS61-482 โครงการวิจัย 4(0-8-4)

Research Project

วิชาบังคับก่อน: COS61-481 โครงร่างงานวิจัย

Prerequisite: COS61-481 Research Proposal

นักศึกษาทำการวิจัยตามโครงการวิจัยที่ได้เสนอจากรายวิชา COS61-481 โครงร่างงานวิจัย และส่งรายงานโครงการวิจัยเมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษา

Students undertake the small research project which they proposed in COS61-481 Research Proposal and submit a research project report at the end of the term.

MAC61-240 ทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น 2(2-0-4)

Introduction to Probability Theory

รายวิชานี้มุ่งเน้นให้นักศึกษาได้เข้าใจแนวคิดพื้นฐานที่สำคัญทางทฤษฎีความน่าจะเป็น และสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปวิเคราะห์และประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาทางสถิติ นอกจากนี้ นักศึกษายังสามารถใช้เป็นความรู้พื้นฐานในการศึกษารายวิชาที่สูงขึ้นได้ หัวข้อในรายวิชานี้ประกอบด้วย ความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่มและการแจกแจงของตัวแปรสุ่มเดี่ยว ฟังก์ชันมวลและฟังก์ชันความหนาแน่นของตัวแปรสุ่ม ค่าคาดหวังและความแปรปรวนของตัวแปรสุ่ม ความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไข และการแจกแจงที่สำคัญ

This course is intended to provide the students essential concepts in probability theory needed to analyze, and solve statistical problems. They will be able to apply the concepts to upper level courses. Topics include probability, random variables and their distributions, probability mass and density functions of random variables, expected and variances values of random variables, conditional probability, and probability distributions.

MAC61-241 สถิติเชิงอนุมานเบื้องต้น 2(1-2-3)

Introduction to Statistical Inference

รายวิชานี้มุ่งเน้นให้นักศึกษาได้เข้าใจแนวคิดที่สำคัญทางสถิติ และสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปวิเคราะห์และประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาทางสถิติ นอกจากนี้ นักศึกษายังสามารถใช้เป็นความรู้พื้นฐานในการศึกษารายวิชาที่สูงขึ้นได้ หัวข้อในรายวิชานี้ประกอบด้วย ประชากรและตัวอย่างสุ่มเชิง

สถิติศาสตร์ สมบัติของตัวอย่างสุ่ม การประมาณค่าแบบจุดและการประมาณค่าแบบช่วง สมบัติของตัวประมาณค่า การทดสอบสมมุติฐาน และแนะนำการใช้โปรแกรมทางสถิติในงานด้านสถิติเชิงอนุมาน

This course is intended to provide the students essential statistical concepts needed to analyze, and solve statistical problems. They will be able to apply the concepts to upper level courses. Topics include population and random samples, properties of random samples, point and interval estimation, properties of estimators, hypothesis testing, and overview software in statistical inferences.

1.3) กลุ่มวิชาสหกิจศึกษา จำนวน 9 หน่วยกิต

COS61-390 เตรียมสหกิจศึกษา 1(0-2-1)

Pre-Cooperative Education

แนวคิดและปรัชญาสหกิจศึกษา การปรับตัวในสังคม โครงสร้างองค์การการทำงาน งานธุรการ ในสำนักงาน ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกฎหมายแรงงาน การวางแผนชีวิตและอาชีพการจัดทำโครงการ การเสนอผลงานและการเขียนรายงานวิชาการ การทำประวัติย่อและจดหมายสมัครงานเทคนิคการสมัครงานและการสอบสัมภาษณ์ ประสบการณ์สหกิจศึกษาของแต่ละหลักสูตร และจริยธรรมในการปฏิบัติงาน

Concepts and Philosophy of Cooperative Education, Socialization and Social Adjustments, Structure of a Business Enterprise, Administrative work Flow, Basic Knowledge of Labour Laws, Life-Style and Career Planning, Project Planning, Formal Academic Report Writing and Presentation Skills, Preparation of Resume and job Application Letter, Job Application and interview Techniques, Cooperative Education Experience of Specific Degree Programmes and Work Ethics.

COS61-491 สหกิจศึกษา 8(0-40-0)

Cooperative Education

เงื่อนไข เป็นนักศึกษาที่ได้รับคะแนน S จากรายวิชา

รายวิชา: COS61-390 เตรียมสหกิจศึกษา และ
สอบผ่านรายวิชาที่หลักสูตรกำหนดหรือมีสถานภาพเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 2 ขึ้นไป

Condition: For students who have received an S grade from
COS61-390 Pre-Cooperative Education and
have passed the minimal requirements of the curriculum and who are
in second year or later.

การทำงานจริงเชิงวิชาการและ/หรือวิชาชีพเสมือนหนึ่งเป็นพนักงานเต็มเวลาในสถานประกอบการหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทางด้านวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ วิทยาศาสตร์หรือคณิตศาสตร์เป็นเวลา 1 ภาคเรียนสหกิจศึกษาตามที่หลักสูตรกำหนดแต่น้อยกว่า 16 สัปดาห์

Real work academically and/or professionally as a full time staff member in the approved workplace in an area related to the student's program of study for one trimester but not less than 16 weeks

COS61-492 ปฏิบัติทักษะวิชาชีพ 8(0-40-0)
Professional Skill Practice

เงื่อนไข เป็นนักศึกษาที่ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำสำนักวิชา และ
รายวิชา: ผ่านรายวิชา COS61-390 เตรียมสหกิจศึกษา

Condition: For students who have received an S grade from
COS61-390 Pre-Cooperative Education and
have received the approval of School's committee.

การปฏิบัติการวิชาชีพเต็มเวลาไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์ ในสถานประกอบการหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องด้านวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ วิทยาศาสตร์หรือคณิตศาสตร์

Full time work performance in the approve workplace in an area related to the student's program of study for one trimester but not less than 16 weeks.

2) วิชาเฉพาะด้าน

2.1) กลุ่มวิชาเฉพาะด้านบังคับ แยกตามวิชาเอก ดังนี้

2.1.1) วิชาเอกคณิตศาสตร์ จำนวน 44 หน่วยกิต

MAC61-103 แคลคูลัสสำหรับการประมาณค่า 2(2-0-4)
Calculus for Approximations

การเรียนการสอนรายวิชานี้ออกแบบขึ้นเพื่อให้ให้นักศึกษาสายวิทยาศาสตร์ได้เข้าใจแนวคิดการประมาณค่าทางแคลคูลัสและการแปลงเชิงปริพันธ์ และสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในสาขาวิชาชีพหรือศึกษาต่อในรายวิชาที่สูงขึ้นได้ นักศึกษาจะได้ศึกษารายละเอียดในหัวข้อทางแคลคูลัสซึ่งประกอบด้วย ลำดับและอนุกรมของฟังก์ชันค่าจริง อนุกรมกำลัง อนุกรมเทย์เลอร์ พหุนามบนเซตตั้งฉาก อนุกรมฟูรีเยร์ การแปลงลาปลาซและการแปลงฟูรีเยร์

This course is designed to provide necessary concepts in approximation and integral transforms to students in science. Students will be able to apply the knowledge gained in this course to solve related problems in science and technology and use the knowledge in further study. Students will learn topics in calculus, including, sequences and series of real-valued functions, power series, Taylor series, orthogonal polynomials, Fourier series, Laplace transforms, and Fourier transforms.

MAC61-200 เวกเตอร์แคลคูลัส 4(4-0-8)
Vector Calculus

รายวิชานี้ ออกแบบขึ้นเพื่อให้นักศึกษาสายวิทยาศาสตร์ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้นักศึกษาได้เข้าใจแนวคิดทางแคลคูลัสในระดับที่สูงขึ้น และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในสาขาวิชาของตนเองได้ นักศึกษาจะได้ศึกษารายละเอียดในหัวข้อทางแคลคูลัสซึ่งประกอบด้วย อนุพันธ์ระดับทิศทาง และการประยุกต์ของอนุพันธ์ของฟังก์ชันหลายตัวแปร ปริพันธ์หลายชั้นและการประยุกต์ ฟังก์ชันค่าเวกเตอร์และการเคลื่อนที่ในสองและสามมิติ ปริพันธ์ตามเส้น การคำนวณหางาน การไหล ฟลักซ์ ไตเวอร์เจนท์ เคิร์ล ทฤษฎีของกรีนและการประยุกต์

This course is designed to provide students in science with concepts in upper level calculus. Students will be able to apply the knowledge and techniques gained in this course to solve problems related to their fields. The topics include directional derivatives and their applications, multiple integrals and their applications, vector-valued functions and motions in 2 and 3 dimensions, line integral, work, flow, flux, divergence, curl and Green's theorem with its applications.

MAC61-201 แคลคูลัสขั้นสูง 4(4-0-8)
Advanced Calculus

การเรียนการสอนรายวิชานี้ ออกแบบขึ้นเพื่อให้นักศึกษาสายวิทยาศาสตร์เข้าใจแนวคิดทางแคลคูลัสขั้นสูงที่จำเป็น และสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในสาขาวิชาชีพ หรือศึกษาต่อในรายวิชาที่สูงขึ้นได้ นักศึกษาจะได้ศึกษารายละเอียดในหัวข้อทางแคลคูลัส ประกอบด้วย หัวข้อ แคลคูลัสสำหรับระบบพิกัดเชิงขั้ว ระบบพิกัดทรงกระบอกและระบบพิกัดทรงกลม ปริพันธ์ตามผิวและการประยุกต์ ทฤษฎีของเกาส์ ทฤษฎีของสโตกส์และการประยุกต์

This course is designed to provide necessary concepts in advanced calculus to students in science. Students will be able to apply the knowledge gained in this course to solve related problems in science and technology and use the knowledge in further study. Students will learn topics in advanced calculus, including, calculus of polar coordinates, cylindrical and spherical coordinates, line integrals and surface integrals and their applications, and theorems of Gauss and Stoke and their applications.

MAC61-210 หลักคณิตศาสตร์ 4(4-0-8)
Principles of Mathematics

รายวิชานี้ มุ่งหวังเพื่อเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการเขียนเชิงคณิตศาสตร์รวมทั้งแนวคิด ระเบียบวิธีและเทคนิคต่างๆ สำหรับการฝึกเขียนบทพิสูจน์นั้นให้ใช้หัวข้อต่อไปนี้ ตรรกศาสตร์ การดำเนินการบนเซต ระบบจำนวนจริง สัจพจน์ความบริบูรณ์ ความสัมพันธ์ ความสัมพันธ์สมมูลและผลแบ่งกัน ฟังก์ชัน เซตจำกัด เซตอนันต์ เซตนับได้และเซตนับไม่ได้ และระเบียบวิธีพิสูจน์ที่เกี่ยวข้องกับลิมิตของฟังก์ชันค่าจริง

This course aims at preparing students to develop and master their mathematical writing. Throughout this course, students will be equipped with methods of proof and techniques that will help them express their ideas to solve the following

topics, logic, the operations on sets, real number system, completeness axiom, relations, equivalence relations and partitions, functions, finite sets, infinite sets, countable sets, and uncountable sets. Students will also practice through the limits of real value functions.

MAC61-211 **วิยุตคณิตและการประยุกต์** **4(4-0-8)**

Discrete Mathematics and its Applications

การเรียนการสอนรายวิชานี้มุ่งเน้นให้นักศึกษาได้เข้าใจแนวคิดและการพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญ และสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปวิเคราะห์และประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และการศึกษาวิชาขั้นสูงขั้นได้ หัวข้อในรายวิชานี้ประกอบด้วย หลักอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ เซตจำกัดและเซตอนันต์ เทคนิคการนับ ฟังก์ชันก่อกำเนิด ความสัมพันธ์เวียนเกิด กราฟ ต้นไม้ และพีชคณิตแบบบูล โดยเน้นการประยุกต์ในทุกหัวข้อ

This course is intended to provide the student essential mathematical concepts and proofs needed to analyze, and solve mathematical problems subjected to science and technology and be well equipped for advanced courses. Topics include mathematical induction, finite set and infinite set, counting techniques, generating functions, recurrence relations, graphs, trees, and Boolean algebra. This course focuses on their applications.

MAC61-220 **พีชคณิตเชิงเส้น 1** **4(4-0-8)**

Linear Algebra I

การเรียนการสอนรายวิชานี้ออกแบบขึ้นเพื่อให้นักศึกษาได้เข้าใจแนวคิดพื้นฐานที่สำคัญทางพีชคณิตเชิงเส้นและสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หรือใช้เป็นความรู้พื้นฐานในการศึกษาวิชาที่สูงขึ้น ประกอบด้วยหัวข้อ เมทริกซ์และระบบสมการเชิงเส้นตัวกำหนด ปริภูมิเวกเตอร์ การแปลงเชิงเส้น เมทริกซ์ของการแปลงเชิงเส้น ค่าเฉพาะและเวกเตอร์เฉพาะ การทำให้อยู่ในรูปทแยงมุมและรูปแบบกำลังสอง และการประยุกต์ของพีชคณิตเชิงเส้น

This course is designed to provide the students necessary basic concepts in linear algebra needed to solve mathematical problems as well as able to apply the concepts to upper level courses. Topics include matrices and systems of linear equations, determinants, vector spaces, linear transformations, matrix of linear transformations, eigenvalues and eigenvectors, diagonalization and quadratic forms, and applications of linear algebra.

MAC61-242 **การวิเคราะห์ข้อมูล** **2(1-2-3)**

Data Analysis

การเรียนการสอนรายวิชานี้ออกแบบขึ้นเพื่อให้นักศึกษาสายวิทยาศาสตร์มีแนวคิดพื้นฐานทางสถิติและทักษะการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ รวมทั้งสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้

แก้ปัญหาในสาขาวิชาชีวหรือศึกษาต่อในรายวิชาที่สูงขึ้นได้ นักศึกษาจะได้ศึกษารายละเอียดในหัวข้อทางสถิติซึ่งประกอบด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวน การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์ การทดสอบไคสแควร์และแนวคิดพื้นฐานของสถิติไม่อิงพารามิเตอร์

This course is designed to provide necessary concepts in statistics and skills in statistical software for students in science. Students will be able to apply the knowledge gained in this course to solve related problems in their field and use the knowledge in further study. Students will learn a broad range of statistical topics, including, analysis of variance, analysis of covariance, regression and correlation analysis, Chi-square test, and basic concepts of nonparametric statistics.

MAC61-250 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขเบื้องต้น 2(1-3-4)

Introduction to Numerical Methods

การเรียนการสอนรายวิชานี้ออกแบบขึ้นเพื่อให้ นักศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์มีแนวคิดพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการโปรแกรมด้วยคอมพิวเตอร์ รวมทั้งสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในสาขาวิชาชีวหรือศึกษาต่อในรายวิชาที่สูงขึ้นได้ นักศึกษาจะได้ศึกษารายละเอียดในหัวข้อซึ่งประกอบด้วย แนวคิดของระเบียบวิธีเชิงตัวเลข การหารากของสมการไม่เชิงเส้น การประมาณค่าในช่วงและการประมาณค่านอกช่วง การประมาณค่าอนุพันธ์ การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยวิธีตรงและวิธีการทำซ้ำ ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์ และการหาค่าเฉพาะของเมทริกซ์จัตุรัส

This course is designed to provide necessary concepts in mathematics and skills in computer programming for students in science. Students will be able to apply the knowledge gained in this course to solve related problems in their field and use the knowledge in further study. Students will learn a broad range of topics, including, concept of numerical methods, finding roots of nonlinear equations, interpolation and extrapolation, approximation of derivatives, numerical integrations, solving system of linear equations using direct methods and iterative methods, numerical solution of differential equations, and finding eigenvalues of square matrices.

MAC61-320 พีชคณิตนามธรรม 1 4(4-0-8)

Abstract Algebra I

การเรียนการสอนรายวิชานี้ออกแบบขึ้นเพื่อให้ นักศึกษาสาขาคณิตศาสตร์ได้เข้าใจพื้นฐานทางพีชคณิตและการพิสูจน์ และสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในสาขาวิชาชีวหรือศึกษาต่อในรายวิชาที่สูงขึ้นได้ นักศึกษาจะได้ศึกษารายละเอียดในหัวข้อซึ่งประกอบด้วย กรุป ทฤษฎีบทกรุปสมมูลฐาน กรุปการเรียงสับเปลี่ยน กรุปสมมาตร ริง ฟิลด์และการประยุกต์

This course is designed to provide necessary concepts in algebra to students in Mathematics. Students will be able to apply the knowledge gained in this course to solve related problems in science and technology and use the knowledge in further

study. Students will learn topics in calculus, including, groups, group isomorphism theorems, permutation groups, symmetry groups, rings, fields and their applications.

MAC61-330 การวิเคราะห์เชิงจริง 1 4(4-0-8)

Real Analysis I

การเรียนการสอนรายวิชานี้ ออกแบบขึ้นเพื่อให้ให้นักศึกษาได้เข้าใจแนวคิดพื้นฐานของการวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หรือใช้เป็นความรู้พื้นฐานในการศึกษารายวิชาที่สูงขึ้น ประกอบด้วยหัวข้อ ลำดับและอนุกรมของจำนวนจริง ลิมิต ความต่อเนื่องและอนุพันธ์ ปริพันธ์แบบรีมันน์ ทอพอโลยีขั้นพื้นฐานและปริภูมิต่างๆ

This course is designed for students to provide fundamental concepts of mathematical analysis needed to solve mathematical problems as well as able to apply the concepts to upper level courses. Topics include sequences and series of real numbers, limits, continuity and differentiability, Riemann integral, introduction to topology and some spaces.

MAC61-331 การวิเคราะห์เชิงซ้อน 4(3-3-8)

Complex Analysis

รายวิชานี้ ออกแบบมาเพื่อแนะนำแนวคิดที่จำเป็นสำหรับการคำนวณและแก้โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับแคลคูลัสสำหรับจำนวนเชิงซ้อนและเสริมสร้างให้กับนักศึกษาสาขาคณิตศาสตร์ได้ฝึกวิเคราะห์และเขียนบทพิสูจน์โดยตลอดทั้งรายวิชาต้องครอบคลุมหัวข้อดังนี้ ระบบจำนวนเชิงซ้อน ฟังก์ชันวิเคราะห์ ฟังก์ชันมูลฐาน อนุพันธ์ ปริพันธ์ตามเส้นเชิงซ้อน อนุกรมลอรেন্ট ทฤษฎีเศษตกค้าง และการประยุกต์ และการส่งคงแบบ

This course is designed for students in Mathematics to introduce and reinforce the concepts needed to compute, analyze and solve the problems related to calculus of complex variables. Topics will include system of complex numbers, analytic functions, elementary functions, derivative, complex line integrals, Laurent series, residue theorem and its applications, and conformal mappings.

MAC61-350 สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น 2(1-2-3)

Introduction to Partial Differential Equations

การเรียนการสอนรายวิชานี้ ออกแบบขึ้นเพื่อให้ให้นักศึกษายกยาศาสตร์ได้เข้าใจพื้นฐานของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย และสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในสาขาวิชาชีพ หรือศึกษาต่อในรายวิชาที่สูงขึ้นได้ นักศึกษาจะได้ศึกษารายละเอียดในหัวข้อทางคณิตศาสตร์ซึ่งประกอบด้วย สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยแบบเชิงเส้นและไม่เชิงเส้น ปัญหาเงื่อนไขค่าเริ่มต้น ปัญหาเงื่อนไขค่าขอบ ทฤษฎีการมีอยู่ของคำตอบและการมีคำตอบเดียว สมการการขนส่ง สมการความร้อน สมการลาปลาซและสมการคลื่น อนุกรมฟูเรียร์ การประยุกต์ใช้อนุกรมฟูเรียร์ในการหาคำตอบของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย และวิธีการแยกตัวแปร

This course is designed to provide necessary concepts in partial differential equations to students in science. Students will be able to apply the knowledge gained in this course to solve related problems in science and technology and use the knowledge in further study. Students will learn topics in mathematics, including, linear and non-linear partial differential equations, initial value problems, boundary value problems, existence and uniqueness theorem, transport equations, heat equations, Laplace equations and wave equations, Fourier series, application of Fourier series for deriving solutions of partial differential equations and methods of separation of variables.

MAC61-351 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น 2(1-2-3)

Introduction to Numerical Methods for PDE

การเรียนการสอนรายวิชานี้ ออกแบบขึ้นเพื่อให้ นักศึกษาสายวิทยาศาสตร์สามารถนำระเบียบวิธีเชิงตัวเลขมาแก้ปัญหาสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยได้ และสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในสาขาวิชาชีพ หรือศึกษาต่อในรายวิชาที่สูงขึ้นได้ นักศึกษาจะได้ศึกษารายละเอียดในหัวข้อทางคณิตศาสตร์ซึ่งประกอบด้วย ระเบียบวิธีผลต่างสืบเนื่อง สำหรับการแก้สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยที่ได้ศึกษาในรายวิชา MAC61-350 สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น

This course is designed to provide necessary concepts in numerical methods for solving partial differential equations to students in science. Students will be able to apply the knowledge gained in this course to solve related problems in science and technology and use the knowledge in further study. Students will learn topics in mathematics, including, finite difference methods for solving the partial differential equations introduced within the course of MAC61-350 Introduction to Partial Differential Equations.

MAC61-352 การหาค่าเหมาะสมที่สุดเชิงตัวเลขเบื้องต้น 2(1-2-3)

Introduction to Numerical Optimization

การเรียนการสอนรายวิชานี้ ออกแบบขึ้นเพื่อให้ นักศึกษาสายวิทยาศาสตร์สามารถนำระเบียบวิธีเชิงตัวเลขมาแก้ปัญหาการหาค่าเหมาะสมที่สุดได้ และสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในสาขาวิชาชีพ หรือศึกษาต่อในรายวิชาที่สูงขึ้นได้ นักศึกษาจะได้ศึกษารายละเอียดในหัวข้อทางคณิตศาสตร์ซึ่งประกอบด้วย ระเบียบวิธีกำลังสองน้อยที่สุดและการประยุกต์ ระเบียบวิธีค่าความน่าจะเป็นสูงสุดและการประยุกต์ และ กำหนดการเชิงเส้นและการประยุกต์

This course is designed to provide necessary concepts in numerical methods for solving optimization problems to students in science. Students will be able to apply the knowledge gained in this course to solve related problems in science and technology and use the knowledge in further study. Students will learn topics in mathematics,

including, the method of maximum likelihood and its applications and linear programming and its applications.

2.1.2) วิชาเอกเคมี จำนวน 60 หน่วยกิต

CHM61-110	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ Organic Chemistry Laboratory	1(0-3-2)
วิชาบังคับก่อน:	<ol style="list-style-type: none">1. CHM61-103 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน และ เรียนควบคู่กับ CHM61-111 เคมีอินทรีย์พื้นฐาน หรือ2. CHM61-103 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน และ เรียนควบคู่กับ CHM61-112 หลักเคมีอินทรีย์ หรือ3. CHM61-103E ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน และ เรียนควบคู่กับ CHM61-113 เคมีอินทรีย์ 14. CHM61-103 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน และ เรียนควบคู่กับ CHM61-113 เคมีอินทรีย์ 15. CHM61-103E ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน และ เรียนควบคู่กับ CHM61-112 หลักเคมีอินทรีย์	
Prerequisite:	<ol style="list-style-type: none">1. CHM61-103 Basic Chemistry Laboratory and co-requisite with CHM61-111 Fundamental Organic Chemistry or2. CHM61-103 Basic Chemistry Laboratory and co-requisite with CHM61-112 Principles of Organic Chemistry or3. CHM61-103E Basic Chemistry Laboratory and co-requisite with CHM61-113 Organic Chemistry I4. CHM61-103 Basic Chemistry Laboratory and co-requisite with CHM61-113 Organic Chemistry I5. CHM61-103E Basic Chemistry Laboratory and co-requisite with CHM61-112 Principles of Organic Chemistry	

รายวิชานี้ออกแบบเพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาการทดลองที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการพื้นฐานทางเคมีอินทรีย์ ได้แก่ การทำบริสุทธิ์ การตกผลึก การกลั่น การวิเคราะห์หมู่ฟังก์ชัน การศึกษาปฏิกิริยาที่สำคัญของสารอินทรีย์ การสังเคราะห์อย่างง่าย

This course is designed to acquire a variety of fundamental laboratory techniques applicable to the study, separation, purification, distillation, functional group identification and preparation of organic compounds.

CHM61-113	เคมีอินทรีย์ 1 Organic Chemistry I	4(4-0-8)
วิชาบังคับก่อน:	<ol style="list-style-type: none">1. CHM61-101 เคมี 1 หรือเรียนควบคู่กัน หรือ2. CHM61-104 หลักเคมี หรือเรียนควบคู่กัน	
Prerequisite:	<ol style="list-style-type: none">1. CHM61-101 Chemistry I or co-requisite or	

2. CHM61-104 Principles of Chemistry or co-requisite

รายวิชานี้ศึกษาเชิงลึกเกี่ยวกับหลักการและหลักทฤษฎีของเคมีอินทรีย์ ได้แก่ การเรียกชื่อสมบัติทางกายภาพ สมบัติทางเคมี สเตอริโอไอโซเมอร์ กลไกการเกิดปฏิกิริยาเบื้องต้น และปฏิกิริยาพื้นฐานของสารประกอบอินทรีย์แยกตามหมู่ฟังก์ชัน

In this course an in-depth examination of the principles of organic chemistry are explored. Topics include nomenclature, physical and chemical properties, stereoisomers, basic reaction mechanism and basic reactions of organic compounds categorized by functional groups.

CHM61-214 เคมีอินทรีย์ 2 4(4-0-8)

Organic Chemistry II

รายวิชานี้ศึกษาเชิงลึกเกี่ยวกับหลักการและหลักทฤษฎีของเคมีอินทรีย์ ได้แก่ ปฏิกิริยาและกลไกการเกิดปฏิกิริยาการแทนที่ การกำจัดออก การเพิ่มเข้า การจัดตัวใหม่ และปฏิกิริยาอนุมูลอิสระ รวมทั้งปัจจัยที่มีผลต่อสเตอริโอเคมีของปฏิกิริยานั้นๆ และเทคนิคทางสเปกโทรสโกปีทางเคมีอินทรีย์เบื้องต้น

In this course an in-depth examination of the principles of organic chemistry are explored. Topics include reaction and mechanism of substitution, elimination addition reactions, rearrangement and free radical reaction including effects of these reactions on stereochemistry and basic of spectroscopy of organic compounds.

CHM61-221 หลักเคมีอนินทรีย์ 1 4(4-0-8)

Principles of Inorganic Chemistry I

ในรายวิชานี้ นักศึกษาจะได้เรียนรู้แนวคิดที่สำคัญของเคมีอนินทรีย์ในอนาคตเกี่ยวกับเคมีโลหะอินทรีย์ เคมีซูปรามอเลกุล และเคมีวัสดุ โดยการอภิปรายสมมาตรในโมเลกุล และการประยุกต์ใช้ในสเปกโทรสโกปีการสั่น และทฤษฎีออร์บิทัลเชิงโมเลกุลของโมเลกุลอย่างง่าย สำหรับสารประกอบโคออดิเนชัน เน้นศึกษาทฤษฎีคริสตัลฟิลด์ ทฤษฎีลิแกนด์ฟิลด์ นอกจากนี้ยังอธิบายสมบัติทางอิเล็กทรอนิกส์และแม่เหล็กของสารประกอบโคออดิเนชัน

In this course students will learn key concepts in inorganic chemistry essential for future studies in organometallic, supramolecular and materials chemistry. This will begin by discussing molecular symmetry and its uses in vibrational spectroscopy and molecular orbital theory of simple molecules. An introduction to coordination chemistry follows with a focus on crystal field and ligand field theory. The course concludes with a description of the electronic spectroscopy and magnetism of coordination compounds.

CHM61-222 ปฏิบัติการหลักเคมีอนินทรีย์ 1 1(0-3-2)

Principles of Inorganic Chemistry I Laboratory

ในรายวิชานี้ นักศึกษาจะได้ศึกษาเรียนรู้การทดลอง ที่ออกแบบมาเพื่อเสริมหลักการทางเคมีอนินทรีย์ในรายวิชาหลักเคมีอนินทรีย์ โดยการอธิบายโดยสรุปเกี่ยวกับเทคนิคพื้นฐานที่ใช้ในการตรวจวิเคราะห์สารประกอบโคออดิเนชัน และมุ่งเน้นฝึกปฏิบัติที่ท้าทายเกี่ยวกับการสังเคราะห์ทางเคมี กระบวนการผลึก การพิสูจน์เอกลักษณ์ของสารประกอบ และวิเคราะห์ผล

In this course students will conduct a series of experiments designed to reinforce the material taught in the principles in inorganic chemistry lecture course. The course will begin by an overview of some of the more common techniques used to characterize coordination compounds. This will be followed by challenging practicals where there will be a strong focus on chemical synthesis, crystallization methods, sample characterization and data analysis.

CHM61-223 หลักเคมีอนินทรีย์ 2 4(4-0-8)

Principles of Inorganic Chemistry II

ในรายวิชานี้เป็นรายวิชาต่อยอดความรู้พื้นฐานจากรายวิชา CHM61-221 หลักเคมีอนินทรีย์ 1 นักศึกษาจะได้เรียนรู้แนวคิดโดยรวมของเคมีในธาตุกลุ่มหลัก เคมีวัสดุ และเคมีตัวเร่งปฏิกิริยา โดยการอภิปรายเกี่ยวกับแนวโน้มตารางธาตุ คุณสมบัติ และ คุณสมบัติเฉพาะของธาตุกลุ่มหลัก และอภิปรายเกี่ยวกับเคมีวัสดุที่มีการใช้อย่างแพร่หลายในปัจจุบัน รวมทั้งเคมีตัวเร่งปฏิกิริยาทั้งแบบเอกพันธ์และวิวิธพันธ์

This course builds on CHM61-221 Principles of Inorganic Chemistry I and will provide students with an extensive overview of main group, materials and catalytic chemistry. The course begins with an exploration of periodicity. This is followed by a selective description of the properties and characteristic chemistry of the main group elements. An introduction to materials chemistry and the wide applicability of these materials in our everyday life is discussed. The course concludes with an overview of homogeneous and heterogeneous catalysis.

CHM61-233 กลศาสตร์ควอนตัมพื้นฐาน 4(4-0-8)

Basic Quantum Mechanics

รายวิชานี้มุ่งให้ความรู้ด้านกลศาสตร์ควอนตัมสำหรับนักเคมี โดยเน้นเรื่องตัวดำเนินการนอร์มัลไลเซชัน ฟังก์ชันของไอเกน โมเมนตัมเชิงมุม จุดเริ่มต้นของกลศาสตร์ควอนตัม สมการคลื่นอนุภาคในกล่อง ตัวกวดแกว่งฮาร์โมนิก สมการของชเรอดิงเงอร์ กลศาสตร์ควอนตัมของโมเลกุลไฮโดรเจน พันธะเคมีในโมเลกุลไฮโดรเจนและโมเลกุลคล้ายไฮโดรเจน การประมาณของบอร์น-ออปเพนไฮเมอร์ วิธีฮาร์ตรี-พอร์ค สนามตรงกันของแรง วิธีการผันแปร เบสิสเซต สหสัมพันธ์อิเล็กทรอนิกส์ วิธีมอลเลอร์-เพลสเสท และทฤษฎีฟังก์ชันความหนาแน่น

This subject aims to give knowledge of quantum mechanics for chemists focusing on operators, Normalization, Eigen's function, angular momentum, the dawn of quantum mechanics, wave equations, particle in a box, harmonic oscillator,

Schrödinger's equation, quantum mechanics of hydrogen molecule, chemical bonding in hydrogen molecule and molecules like hydrogen, the Born-Oppenheimer's approximation, the Hartree-Fock method, self-consistence field theory, variational methods, basis set, electron correlation, the Moller-Plesset theory, and density functional theory.

CHM61-243 **หลักเคมีวิเคราะห์ 1** **4(4-0-8)**

Principles of Analytical Chemistry I

รายวิชานี้กล่าวถึงบทบาทของเคมีวิเคราะห์ การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติและการวิเคราะห์แบบดั้งเดิม หัวข้อประกอบด้วยการวิเคราะห์โดยน้ำหนัก การวิเคราะห์โดยปริมาตร ได้แก่ การไทเทรตกรด-เบส การไทเทรตโดยการตกตะกอน การไทเทรตสารประกอบเชิงซ้อนและการไทเทรตปฏิกิริยารีดอกซ์

This course provides students with an introduction to analytical chemistry, statistic in analytical chemistry and classical analysis. Topics include gravimetric and volumetric analyses, acid-base titration, precipitation titration, complexometric titration and redox titration.

CHM61-244 **ปฏิบัติการหลักเคมีวิเคราะห์ 1** **1(0-3-2)**

Principles of Analytical Chemistry I Laboratory

รายวิชานี้ออกแบบเพื่อพัฒนาทักษะด้านปฏิบัติการทางเคมีวิเคราะห์ โดยให้ทำปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคของการวิเคราะห์เชิงปริมาณแบบดั้งเดิมที่หลากหลาย รวมถึงการหาปริมาณสารตัวอย่างด้วยการวิเคราะห์โดยน้ำหนักและการวิเคราะห์โดยปริมาตร ได้แก่ การไทเทรตกรด-เบส การไทเทรตสารประกอบเชิงซ้อน การไทเทรตปฏิกิริยารีดอกซ์ นักศึกษาจะได้ประยุกต์ใช้ความรู้ ความเข้าใจจากภาคบรรยายมาใช้ในการคำนวณผลการทดลอง อีกทั้งยังได้เรียนรู้วิธีการใช้เครื่องมือวิเคราะห์และเครื่องแก้วพื้นฐาน รวมทั้งการแปลผลข้อมูลที่ได้จากปฏิบัติการ นักศึกษาจะได้ฝึกการเขียนรายงานปฏิบัติการในทุกการทดลองที่ได้ทำเพื่อที่จะสามารถรายงานผลการทดลองได้อย่างถูกต้องตามหลักวิทยาศาสตร์

This course is designed to develop analytical chemistry laboratory skills. A diverse set of experiments employing classical quantitative techniques of analysis will be carried out. These include the determination of unknown samples by gravimetric analysis and volumetric methods, acid-base titration, complexometric titration and redox titration. For calculation of final results, students will apply their knowledge of error measurement analysis from the principles of analytical chemistry lecture course. Students will learn to operate instrumentations and use common laboratory glassware and interpret data from the measurements. Students will practice writing a formal laboratory report for each one of the experiments, so they will be able to report experimental result in a formal scientific context in their field of study.

CHM61-245 **หลักเคมีวิเคราะห์ 2** 4(4-0-8)
Principles of Analytical Chemistry II

หลักการ ทฤษฎี และการใช้เครื่องมือการวิเคราะห์ทางสเปกโทรสโกปี โครมาโทกราฟี และเทคนิคการวิเคราะห์สมัยใหม่

Principles, theories and instrumentation of spectroscopy, chromatography and novel analytical techniques.

CHM61-246 **ปฏิบัติการหลักเคมีวิเคราะห์ 2** 1(0-3-2)
Principles of Analytical Chemistry II Laboratory

ในรายวิชานี้ผู้เรียนจะได้พัฒนาทักษะด้านปฏิบัติการทางเคมีวิเคราะห์ผ่านการทำปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคของการวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือที่หลากหลาย ผู้เรียนจะได้เรียนรู้การเก็บข้อมูลการวิเคราะห์และจัดการข้อมูล รวมถึงการวิเคราะห์สารตัวอย่างด้วยเทคนิคการสกัด โครมาโทกราฟี สเปกโทรสโกปี และเทคนิคทางเคมีไฟฟ้า ผู้เรียนจะได้ประยุกต์ใช้ความรู้ ความเข้าใจจากภาคบรรยายมาใช้ในการคำนวณผลการทดลอง อีกทั้งยังได้เรียนรู้วิธีการใช้เครื่องมือวิเคราะห์และเครื่องแก้วพื้นฐานรวมทั้งการแปรผลข้อมูลที่ได้จากปฏิบัติการ นักศึกษาจะได้ฝึกการเขียนรายงานปฏิบัติการในทุกการทดลองที่ได้ทำเพื่อที่จะสามารถรายงานผลการทดลองได้อย่างถูกต้องตามหลักวิทยาศาสตร์

In this course laboratory skills will be developed through gaining experience in various analytical instrumental techniques. Students will also learn to collect, analyse, and organise information. These include the determination of unknown samples by extraction, chromatographic, spectroscopic and electrochemical techniques. For calculation of final results, students will apply their knowledge of error measurement analysis from the principles of analytical chemistry lecture course. Students will learn to operate instrumentations and use common laboratory glassware and interpret data from the measurements. Students will practice writing a formal laboratory report for each one of the experiments, so they will be able to report experimental result in a formal scientific context in their field of study.

CHM61-251 **หลักชีวเคมี** 4(4-0-8)
Principles of Biochemistry

วิชาบังคับก่อน: 1. CHM61-111 เคมีอินทรีย์พื้นฐาน และ BIO61-101 หลักชีววิทยา 1 หรือ
2. CHM61-113 เคมีอินทรีย์ 1 และ BIO61-101 หลักชีววิทยา 1
3. CHM61-112 หลักเคมีอินทรีย์ และ BIO61-101 หลักชีววิทยา 1

Prerequisite: 1. CHM61-111 Fundamental Organic Chemistry and BIO61-101 Principles of Biology I or
2. CHM61-113 Organic Chemistry I and BIO61-101 Principles of Biology I

3. CHM61-112 Principles of Organic Chemistry and BIO61-101

Principles of Biology I

รายวิชานี้มุ่งเน้นเกี่ยวกับความรู้ที่จำเป็นต่อหัวข้อทางชีวเคมี ซึ่งประกอบด้วย สมบัติทางเคมี และทางชีวภาพของชีวโมเลกุล การทำงานของเอนไซม์ เมแทบอลิซึมของอาหาร กระบวนการสังเคราะห์กรดนิวคลีอิก โปรตีน ฮอร์โมน การควบคุมกระบวนการเมแทบอลิซึม ชีวโมเลกุลอื่นๆ ที่น่าสนใจ การแสดงออกและการถ่ายทอดข้อมูลทาง พันธุกรรม ไวรัส และเทคนิคพื้นฐานที่ใช้ในการศึกษาด้านชีวเคมี

This course focuses on essential topics in biochemistry. Topics include chemical and biological properties of biomolecules, enzymes, metabolism of biomolecules, hormones, metabolic regulations, other biomolecules of some importance, expression and transmission of genetic information, viruses, basic techniques in biochemical studies.

CHM61-252 ปฏิบัติการหลักชีวเคมี 1(0-3-2)

Principles of Biochemistry Laboratory

วิชาบังคับก่อน: 1. CHM61-103 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน และ CHM61-251 หลักชีวเคมี หรือ เรียนควบคู่กัน หรือ
2. CHM61-103E ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน และ CHM61-251 หลักชีวเคมี หรือ เรียนควบคู่กัน

Prerequisite: 1. CHM61-103 Basic Chemistry Laboratory and CHM61-251 Principles of Biochemistry or co-requisite or
2. CHM61-103E Basic Chemistry Laboratory and CHM61-251 Principles of Biochemistry or co-requisite

รายวิชานี้ออกแบบเพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางชีวเคมี โดยเน้นไปที่การทดลองเพื่อศึกษาสมบัติทางเคมีของคาร์โบไฮเดรต ลิพิด กรดอะมิโนและโปรตีน เอนไซม์ และเทคนิคพื้นฐานที่ใช้ในการศึกษาด้านชีวเคมี

This course is designed to develop basic biochemistry skills, focusing on studies of the chemical properties of carbohydrates, lipids, amino acids, proteins enzymes and basic techniques in biochemistry.

CHM61-300 การจัดการสารเคมีและความปลอดภัยทางเคมี 2(2-0-4)

Chemical Management and Safety in the Chemistry Laboratory

ศึกษาและปฏิบัติการเกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี การจัดการสารเคมีอย่างปลอดภัย การจำแนกประเภทของสารเคมี และการจัดการของเสีย การป้องกันอันตรายในห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล การเตรียมตัวในสภาวะฉุกเฉิน

Study and practice on safety in the chemical laboratory. Chemical safety management, classification of chemicals and waste management, laboratory prevention, personal protective and preparing for emergency.

CHM61-330

เคมีเชิงฟิสิกส์

4(4-0-8)

Physical Chemistry

รายวิชานี้ให้ความรู้ที่สำคัญในเรื่องอุณหพลศาสตร์โดยเน้นกฎทางอุณหพลศาสตร์ การคำนวณเกี่ยวกับเอนทัลปี เอนโทรปี ความจุความร้อน พลังงานเสรี และการประยุกต์ใช้กับสมดุลของปฏิกิริยาเคมีและเคมีไฟฟ้า การศึกษาเรื่องสารละลายอิเล็กโทรไลต์และการนำไฟฟ้า โดยเน้นค่าการนำไฟฟ้า โมลาร์ของสารละลายอิเล็กโทรไลต์อ่อนและแก่ แอคติวิตี เลขถ่ายโอน ทฤษฎีของเดอบาย-ฮุกเกิล และปัจจัยสำคัญต่อค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายอิเล็กโทรไลต์ การศึกษาเรื่องสมดุลวัฏภาคและแผนผังวัฏภาคของระบบ 1-3 องค์ประกอบโดยเน้นที่ความเข้าใจแผนผังวัฏภาค กฎของกิบส์ กฎของลีเวอร์ การอธิบายการเปลี่ยนแปลงวัฏภาคตามตัวแปรทางอุณหพลศาสตร์ และการศึกษาเรื่องจลนพลศาสตร์ทางเคมีโดยเน้นปฏิกิริยาซับซ้อนและปฏิกิริยาลูกโซ่ สมการอัตรา กลไกของปฏิกิริยาและการพิสูจน์ ทฤษฎีการชนและทฤษฎีสถานะทรานสิชัน สมการของอาร์เรเนียสและไอรिंग และการประยุกต์ใช้กับปฏิกิริยาเคมีและปฏิกิริยาของเอนไซม์และตัวยับยั้งเอนไซม์

This subject aims to provide essential knowledge in thermodynamics: laws of thermodynamics, calculations of enthalpy, entropy, heat capacity, free energy, and applications in chemical equilibrium and electrochemistry, studies of electrolyte solutions and conductivity: molar conductivities of strong and weak electrolyte solutions, activity, transport number, Debye-Huckel theory, and key factors of conductivities of electrolyte solutions, studies of phase equilibrium and phase diagrams of one–three component systems focusing on understanding of phase diagram, Gibbs’s phase rule, Lever’s rule, explanation of phase changes under thermodynamic variables, studies of chemical kinetics focuses on complex and chain reactions, rate expression, reaction mechanism and proving, collision and transition-state theories, Arrhenius and Eyring equations, and applications in chemical reactions, and reactions of enzyme and enzyme-inhibitor.

CHM61-331

ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์

1(0-3-2)

Physical Chemistry Laboratory

รายวิชานี้ให้ผู้เรียนจะได้พัฒนาทักษะเพื่อการทำทดลองให้เสร็จสิ้น และใช้ความรู้ที่ได้รับจากรายวิชาเคมีเชิงฟิสิกส์เพื่อวิเคราะห์และอธิบายผลการทดลอง ปฏิบัติการนี้ครอบคลุมเรื่องอุณหพลศาสตร์ การนำไฟฟ้าของสารละลายอิเล็กโทรไลต์ สมดุลวัฏภาค และจลนพลศาสตร์ และศึกษาแบบจำลองระดับโมเลกุลต่างๆ ที่ได้จากการคำนวณทางเคมีและการสร้างแบบจำลองโมเลกุลในบางบทปฏิบัติการ

In this course, students will develop their skills to carry out experiments and use the knowledge they have acquired in the physical chemistry course to determine and describe the results. The experimental topics include thermodynamics, conductivity of electrolyte solutions, phase equilibrium and phase diagram, and kinetics. Some

experiments will also study from molecular models derived from computer simulations and modeling.

CHM61-340 สเปกโทรสโกปีสำหรับสารประกอบอนินทรีย์และอินทรีย์ 4(3-3-8)
Spectroscopy for Inorganic and Organic Compounds

ในรายวิชานี้ นักศึกษาจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับเทคนิคทางสเปกโทรสโกปีซึ่งเป็นเทคนิคที่จำเป็นสำหรับการวิเคราะห์สมบัติของสารในรูปแบบต่างๆ โดยอธิบายทฤษฎีพื้นฐานของเทคนิคอัลตราไวโอเลต-วิสิเบิล อินฟราเรด รามาน นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ และอิเล็กทรอนิกส์สปินเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี การฝึกใช้เครื่องมือทางสเปกโทรสโกปีแบบพื้นฐาน และการแปลผลของสเปกโทรสโกปีต่างๆ

In this course students will learn about spectroscopic techniques which are essential for the characterization of all forms of matter. The course will begin by describing the basic theories of UV-Vis, IR, Raman, NMR and ESR spectroscopy. Training in the basic use of many of these spectroscopic instruments forms an integral part of the course. Students will also be given practice in the interpretation of spectroscopic data to reinforce their learning.

COS61-340 แบบจำลองโมเลกุลพื้นฐานสำหรับนักเคมี 3(3-0-6)
Basic Molecular Modeling for Chemists

รายวิชานี้เป็นการแนะนำเรื่องการสร้างตัวแบบระดับโมเลกุล ในหัวข้อความสำคัญของการสร้างตัวแบบระดับโมเลกุล วิธีการสร้างตัวแบบระดับโมเลกุล นิยามที่สำคัญและการคำนวณทางทฤษฎีพลังงานศักย์และจุดหยุดนิ่ง พื้นผิวพลังงานศักย์ 2-3 มิติและการประยุกต์ การหาโครงสร้างที่ดีที่สุด การค้นหาโครงรูป สนามแรงและการถ่ายโอนได้ของพารามิเตอร์ เบสิสเซตและออร์บิทัลเชิงอะตอม แผนภาพออร์บิทัลเชิงโมเลกุลของโมเลกุลอย่างง่าย สมบัติทางอุณหพลศาสตร์ของปฏิกิริยาเคมี

This course serves as an introduction to molecular modeling. Topics include: significant of molecular modeling, molecular modeling techniques, key definitions and theoretical calculations, potential energy and stationary point, potential energy surfaces in two- and three-dimensions and applications, optimization, conformational exploration, force field and transferability of parameters, basis set and atomic orbital, molecular orbital diagrams of simple molecules, thermodynamics properties of chemical reactions.

COS61-341 ปฏิบัติการแบบจำลองโมเลกุลพื้นฐานสำหรับนักเคมี 1(0-3-2)
Basic Molecular Modeling for Chemists Laboratory

รายวิชานี้เป็นการแนะนำการใช้งานซอฟต์แวร์ด้านเคมีเชิงคำนวณซึ่งมีอยู่แล้วเพื่อการคำนวณสมบัติทางโครงสร้างและพลังงานของโมเลกุลขนาดเล็กในสถานะแก๊ส ปฏิบัติการทางด้านเคมีเชิงคำนวณครอบคลุมทักษะพื้นฐานที่ใช้ในการสร้างตัวแบบระดับโมเลกุลและเน้นการวิเคราะห์ผล

This course is an introductory course in the use of available computational chemistry software for the calculations of the structural and energetic properties of small molecules in the gas phase, experiments in computational chemistry cover basic techniques used in molecular modeling, interpretation of results are emphasized.

COS61-342 พื้นฐานการจำลองโมเลกุลสำหรับนักเคมี 3(3-0-6)

Basic Molecular Simulation for Chemists

รายวิชานี้เป็นการแนะนำเรื่องวิธีการจำลองเชิงคอมพิวเตอร์ แนวคิดสำคัญของวิธีการจำลองเชิงโมเลกุล: วิธีการจำลองเชิงโมเลกุลเชิงพลวัตและมอนติ-คาร์โล อองซอมเบิล เงื่อนไขขอบเขตคาบ สมการการเคลื่อนที่ของนิวตันและอัลกอริทึมที่ขึ้นอยู่กับเวลา

This subject is an introductory course in computer simulation, concepts molecular simulation: Molecular Dynamics (MD) and Monte Carlo (MC) simulation, ensembles, periodic boundary condition, Newton's law of motion and algorithms for time dependence.

COS61-343 ปฏิบัติการพื้นฐานการจำลองโมเลกุลสำหรับนักเคมี 1(0-3-2)

Basic Molecular Simulation for Chemists Laboratory

รายวิชานี้เป็นการแนะนำการใช้งานซอฟต์แวร์ด้านการจำลองเชิงคอมพิวเตอร์ซึ่งมีอยู่แล้วเพื่อการจำลองสารชีวโมเลกุลในสารละลายน้ำ ปฏิบัติการทางคอมพิวเตอร์จะครอบคลุมทักษะพื้นฐานที่ใช้ในการการจำลองเชิงคอมพิวเตอร์และเน้นการวิเคราะห์ผล

This course is an introductory course in the use of available computer simulation software for the simulations of biomolecules in aqueous solution, computer experiments covers basic techniques used in computer simulation, interpretation of results are emphasized.

COS61-344 เคมีคำนวณสำหรับสเปกโทรสโกปีระดับโมเลกุล 3(3-0-6)

Computational Chemistry for Molecular Spectroscopy

รายวิชานี้เน้นการใช้ความรู้ทางทฤษฎีเพื่อการทำนายและแปรผลในระดับโมเลกุลของสเปกตรัมที่ได้จากเทคนิคยูวี-วิสิเบิล อินฟราเรด รามาน และเอ็นเอ็มอาร์ ของสารประกอบที่น่าสนใจ ผลของโครงสร้าง การจัดเรียงตัวของหมู่ฟังก์ชัน หมู่แทนที่ อันตรกิริยาภายในโมเลกุลและระหว่างโมเลกุล และตัวทำละลายที่มีต่อสเปกตรัมที่ได้มาจากการทดลองและเทคนิคเชิงคำนวณ

This subject focuses on the use of theoretical knowledge for prediction and interpretation at molecular level of spectra derived from theoretical UV-Visible, Infrared, Raman, and NMR of some interested compounds, effects of conformations, orientation of functional groups, substituent, intramolecular and intermolecular interactions and solvent on spectra derived from experiments and computational techniques.

COS61-345 ปฏิบัติการเคมีคำนวณสำหรับสเปกโทรสโกปีระดับโมเลกุล 1(0-3-2)
Computational Chemistry for Molecular Spectroscopy Laboratory

รายวิชานี้เน้นการใช้งานซอฟต์แวร์ด้านเคมีเชิงคำนวณซึ่งมีอยู่แล้วเพื่อการคำนวณสมบัติทางสเปกโทรสโกปีของโมเลกุลขนาดเล็กในสถานะแก๊ส ปฏิบัติการทางคอมพิวเตอร์จะครอบคลุมทักษะพื้นฐานที่ใช้ในการคำนวณสมบัติทางสเปกโทรสโกปีและเน้นการวิเคราะห์ผล

This course focuses on the use of available computational chemistry software for the calculations of spectroscopic properties of small molecules in the gas phase, computer experiments cover basic techniques used in calculations of spectroscopic properties, interpretation of results are emphasized.

2.1.3) วิชาเอกชีววิทยา จำนวน 60 หน่วยกิต

BIO61-203 หลักชีวสถิติ 1(0-3-2)
Principles of Biostatistics

การเรียนการสอนรายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักศึกษาได้เข้าใจถึงตัวอย่างปัญหาทางชีวสถิติ การจำแนกข้อมูล ตัวแบบเชิงเส้นที่มีตัวทำนายเพียงตัวเดียว การวิเคราะห์ความแปรปรวน การวิเคราะห์การถดถอยและตัวแบบเชิงเส้นที่มีตัวทำนายหลายตัว ตัวแบบไม่อิงพารามิเตอร์

This course is intended to provide the student to understand in the examples of problems in biostatistics, categorical data, linear models with one predictor variable, analysis of variance, multiple regression analysis and linear models with multiple predictor variables, nonparametric models.

BIO61-211 จุลชีววิทยา 4(4-0-8)
Microbiology

วิชาบังคับก่อน: 1. BIO61-103 หลักชีววิทยา 2 และ BIO61-104 ปฏิบัติการหลักชีววิทยา 2 หรือ
 2. BIO61-105 ชีววิทยาทั่วไป และ BIO61-106 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป

Prerequisite: 1. BIO61-103 Principles of Biology II and BIO61-104 Principles of Biology II Laboratory or
 2. BIO61-105 General Biology and BIO61-106 General Biology Laboratory

การเรียนการสอนรายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักศึกษาได้เข้าใจถึงโลกของจุลินทรีย์ สรีรวิทยาและพันธุศาสตร์ เมแทบอลิซึมของจุลินทรีย์ การจำแนกจุลินทรีย์ออกเป็นหมวดหมู่ การควบคุมจุลินทรีย์ การก่อโรคของจุลินทรีย์ ภูมิคุ้มกันและการติดเชื้อ บทบาทของจุลินทรีย์ด้านการเกษตร อุตสาหกรรม อาหาร และสิ่งแวดล้อม

This course is intended to provide the student to understand in microbial world, physiology and genetics, microbial metabolism, classification of microorganisms, control of microorganisms, pathogenesis of microorganisms, immunity and infection, roles of microorganisms in agriculture, industry, food and environment.

BIO61-212 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา 1(0-3-2)
Microbiology Laboratory

วิชาบังคับก่อน: BIO61-211 จุลชีววิทยา หรือเรียนควบคู่กับ BIO61-211 จุลชีววิทยา

Prerequisite: BIO61-211 Microbiology or co-requisite with BIO61-211 Microbiology

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักศึกษาได้ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับเทคนิคต่างๆ ทางด้านจุลชีววิทยา เพื่อเสริมและประกอบความรู้สำหรับรายวิชาจุลชีววิทยา

This course is intended to provide the student to do experiments with microbiological techniques in laboratory to development of basic laboratory skills and complement the lecture taught in microbiology course.

BIO61-230 กายวิภาคและสรีรวิทยาของสัตว์ 3(3-0-6)
Animal Form and Function

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อแนะนำหลักการและแนวคิดที่สำคัญทางโครงสร้างและหน้าที่ของสัตว์ โดยมุ่งเน้นในหัวข้อเนื้อเยื่อสัตว์ กายวิภาคและสรีรวิทยาของระบบอวัยวะต่างๆ ของสัตว์

This course is intended to introduce the principles and essential concepts of animal form and function with emphasis on animal tissue, anatomy and physiology of organ systems in animal.

BIO61-231 ปฏิบัติการกายวิภาคและสรีรวิทยาของสัตว์ 1(0-3-2)
Animal Form and Function Laboratory

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักศึกษาได้ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับเทคนิคต่างๆ ทางด้านกายวิภาคและสรีรวิทยาของสัตว์ เพื่อเสริมและประกอบความรู้สำหรับรายวิชากายวิภาคและสรีรวิทยาของสัตว์

This course is intended to provide the student to do experiments with form and function of animals to development of basic laboratory skills and complement the lecture taught in Form and Function of Animals course.

BIO61-240 พฤษศาสตร์ 4(4-0-8)

Botany

วิชาบังคับก่อน: 1. BIO61-103 หลักชีววิทยา 2 และ BIO61-104 ปฏิบัติการหลักชีววิทยา 2 หรือ
2. BIO61-105 ชีววิทยาทั่วไป และ BIO61-106 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป

Prerequisite: 1. BIO61-103 Principles of Biology II and BIO61-104 Principles of
Biology II Laboratory or
2. BIO61-105 General Biology and BIO61-106 General Biology
Laboratory

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักศึกษาได้รับความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสัณฐานวิทยา กายวิภาค
วิทยา สรีรวิทยา นิเวศวิทยา การจัดหมวดหมู่และวิวัฒนาการ การใช้ประโยชน์จากพืช

This course is intended to provide the students with knowledge on general
principles of plant morphology, anatomy, physiology, ecology, classification, evolution
and uses of plants.

BIO61-241 ปฏิบัติการพฤษศาสตร์ 1(0-3-2)

Botany Laboratory

วิชาบังคับก่อน: BIO61-240 พฤษศาสตร์ หรือ เรียนควบคู่กับ BIO61-240 พฤษศาสตร์

Prerequisite: BIO61-240 Botany or co-requisite with BIO61-240 Botany

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักศึกษาได้ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการและภาคสนาม เพื่อ
เสริมและประกอบความรู้สำหรับรายวิชาพฤษศาสตร์

This course is intended to provide the students to do the experiments in
laboratory and field trips to complement the lecture taught in botany.

BIO61-250 หลักนิเวศวิทยา 4(4-0-8)

Principles of Ecology

วิชาบังคับก่อน: BIO61-103 หลักชีววิทยา 2 และ BIO61-104 ปฏิบัติการหลักชีววิทยา 2

Prerequisite: BIO61-103 Principles of Biology II and BIO61-104 Principles of Biology II
Laboratory

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำหลักการและแนวคิดที่สำคัญทางนิเวศวิทยา โดยมีเนื้อหา
ครอบคลุมหัวข้อต่างๆ ได้แก่ บทบาทความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมนิเวศวิทยาประชากร
ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันและต่างชนิดนิเวศวิทยาของชุมชนไปโอสมชนิดต่างๆระบบ
นิเวศ การประยุกต์ทฤษฎีทางนิเวศวิทยาไปใช้ในการศึกษาปัญหาสิ่งแวดล้อมและการอนุรักษ์ธรรมชาติ

This course is intended to introduce the principles and essential concepts of
ecology. Topics included interrelationships between organisms and their environment,
population ecology, intra- and interspecific relationships, ecology of communities,
different biomes, ecosystem ecology, application of ecological theories in
environmental problems and conservation biology.

BIO61-270 **ชีววิทยาของเซลล์** 4(4-0-8)

Cell Biology

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อแนะนำหลักการและแนวคิดที่สำคัญทางชีวโมเลกุล โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์โพรคาริโอตและเซลล์ยูคาริโอต เยื่อหุ้มและออร์แกเนลล์ พลังงานในเซลล์ การควบคุมการแสดงออกของยีน การสื่อสารระหว่างเซลล์ วัฏจักรเซลล์และการควบคุม การเปลี่ยนแปลงสภาพของเซลล์ วิธีการศึกษาด้านชีววิทยาของเซลล์

This course is intended to provide the student to understand in biomolecules, structure and function of prokaryotic and eukaryotic cells, membrane and organelles, bioenergetics, control of gene expression, cellular communication, cell cycle and regulation, cell differentiation, methods for cell biology studies.

BIO61-271 **ปฏิบัติการชีววิทยาของเซลล์** 1(0-3-2)

Cell Biology Laboratory

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักศึกษาได้ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับเทคนิคต่างๆ ทางด้านชีววิทยาของเซลล์ เพื่อเสริมและประกอบความรู้สำหรับรายวิชาชีววิทยาของเซลล์

This course is intended to introduce the practical exercises on cell biology as a supplement of the lectures taught in the Cell biology course.

BIO61-321 **พันธุศาสตร์** 4(4-0-8)

Genetics

วิชาบังคับก่อน: 1. BIO61-103 หลักชีววิทยา 2 และ BIO61-104 ปฏิบัติการหลักชีววิทยา 2 หรือ 2. BIO61-105 ชีววิทยาทั่วไป และ BIO61-106 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป

Prerequisite: 1. BIO61-103 Principles of Biology II and BIO61-104 Principles of Biology II Laboratory or 2. BIO61-105 General Biology and BIO61-106 General Biology Laboratory

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักศึกษาได้เข้าใจหลักการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม หลักความเป็นไปได้และการทดสอบหาอัตราส่วนทางพันธุกรรม พันธุกรรมของเพศ การเชื่อมโยงกับการไขว้เปลี่ยน การวิเคราะห์หาตำแหน่งยีน การกลายพันธุ์และสิ่งก่อการกลายพันธุ์ การเปลี่ยนแปลงของโครโมโซม และโครโมโซม nondisjunction นอกจากนี้ในรายวิชายังได้มีการอธิบายเชิงลึกเกี่ยวกับการวิเคราะห์เพดิกรี การถ่ายทอดลักษณะเชิงปริมาณ พันธุศาสตร์ประชากร พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล เทคโนโลยีพันธุวิศวกรรมพันธุศาสตร์ การเจริญวิวัฒนาการมนุษย์ และมนุษย์พันธุศาสตร์

This course is intended to equip students with principles of genetic inheritance, probability and test of genetic ratios, genetics of sex linkage and crossing over and analysis of genetic alleles, mutation and mutagen, chromosome changes and chromosome nondisjunction. This course also provides a detailed insight into pedigree

analysis, quantitative inheritance, population genetics molecular genetics, genetic engineering technology, developmental genetics and human evolution and genetics.

BIO61-322 ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ 1(0-3-2)
Genetics Laboratory

วิชาบังคับก่อน: BIO61-321 พันธุศาสตร์ หรือ เรียนควบคู่กับ BIO61-321 พันธุศาสตร์

Prerequisite: BIO61-321 Genetics or co-requisite with BIO61-321 Genetics

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักศึกษาได้ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับเทคนิคต่างๆทางด้านพันธุศาสตร์ เพื่อเสริมและประกอบความรู้สำหรับรายวิชาพันธุศาสตร์

This course is intended to provide the student to do experiments with genetic to development of basic laboratory skills and complement the lecture taught in Genetics course.

BIO61-323 พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล 3(3-0-6)
Molecular Genetics

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักศึกษาได้เข้าใจทฤษฎีและหลักเกณฑ์พื้นฐานในกระบวนการเทคโนโลยีรีคอมมิแนนท์ดีเอ็นเอ รวมถึงการคัดเลือกยีนที่ต้องการ การเพิ่มปริมาณยีน และการแสดงออกของยีนในสิ่งมีชีวิตจำพวกโพรคาริโอตและยูคาริโอต การผ่าเหล่าที่มีความจำเพาะสูง การทำโปรตีนวิศวกรรม การใช้ประโยชน์ของเทคนิคด้านพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุลในเทคโนโลยีชีวภาพ การควบคุมและจริยธรรมในการวิจัยด้านพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล

This course is intended to equip students with principles of theories and basic principles in recombinant DNA technology including gene selection, gene amplification and gene expression both in prokaryotes and eukaryotes, site directed mutation, protein engineering, application of molecular genetics in biotechnology, regulations and ethics in molecular genetics research.

BIO61-324 ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล 1(0-3-2)
Molecular Genetics Laboratory

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักศึกษาได้ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับเทคนิคต่างๆ ทางด้านพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล เพื่อเสริมและประกอบความรู้สำหรับรายวิชาพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล

This course is intended to provide the student to do experiments with genetic to development of basic laboratory skills and complement the lecture taught in Molecular Genetics course.

BIO61-350 ชีววิทยาวิวัฒนาการ 4(4-0-8)
Evolutionary Biology

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ให้นักศึกษาได้เข้าใจหลักการทฤษฎีวิวัฒนาการ การคัดเลือกโดยธรรมชาติ ความแตกต่างของประชากร การเกิดชนิดใหม่ ประวัติวิวัฒนาการ การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก อุณหภูมิ และสภาวะทางกายภาพอื่นๆ ตั้งแต่จุดกำเนิดของสิ่งมีชีวิตถึงสิ่งมีชีวิตบนโลก หลักฐานซากดึกดำบรรพ์ สิ่งมีชีวิตเด่นของยุค สนทนาวิชาการในเรื่องที่เรียน

This course is intended to equip students with principles of evolution theories, natural selection, population differentiation, speciation, phylogeny, changes of the Earth surface, temperature and other physical properties since the beginning of life and life on Earth, fossil records, dominant species in each period, discussion.

BIO61-360

การจัดระบบและความหลากหลายทางชีวภาพ

4(4-0-8)

Systematics and Biodiversity

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ให้นักศึกษาได้เข้าใจหลักการการจัดจำแนกสิ่งมีชีวิต การให้ชื่อและการบ่งชี้ชนิด ข้อมูลระดับโมเลกุลและประวัติวิวัฒนาการ การวิเคราะห์ประวัติวิวัฒนาการเทคนิควิธีการจัดระบบ สถิติและการจัดระบบตั้งแต่แบบเบื้องต้นถึงโปรแกรมสำเร็จรูปที่ได้รับความนิยมในปัจจุบัน การประยุกต์ใช้ประวัติวิวัฒนาการในการศึกษาทางชีววิทยาที่เชื่อมโยงถึงความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตกลุ่มต่างๆ และสามารถอภิปรายทางวิชาการได้

This course is intended to equip students with principles of systematics, including nomenclature, classification, taxonomy, and identification, molecular sources of information and phylogeny, phylogenetic studies of groups of organisms, phylogenetic analyses, classification techniques in systematics: early methods to newer computer packages, statistics in phylogenetic analyses, applications of phylogenetic trees to biological topics with respect to biodiversity for a variety of organism groups and be able to discussion related topics.

CHM61-110

ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์

1(0-3-2)

Organic Chemistry Laboratory

วิชาบังคับก่อน:

1. CHM61-103 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน และ เรียนควบคู่กับ CHM61-111 เคมีอินทรีย์พื้นฐาน หรือ
2. CHM61-103 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน และ เรียนควบคู่กับ CHM61-112 หลักเคมีอินทรีย์ หรือ
3. CHM61-103E ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน และ เรียนควบคู่กับ CHM61-113 เคมีอินทรีย์ 1
4. CHM61-103 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน และ เรียนควบคู่กับ CHM61-113 เคมีอินทรีย์ 1
5. CHM61-103E ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน และ เรียนควบคู่กับ CHM61-112 หลักเคมีอินทรีย์

- Prerequisite:
1. CHM61-103 Basic Chemistry Laboratory and co-requisite with CHM61-111 Fundamental Organic Chemistry or
 2. CHM61-103 Basic Chemistry Laboratory and co-requisite with CHM61-112 Principles of Organic Chemistry or
 3. CHM61-103E Basic Chemistry Laboratory and co-requisite with CHM61-113 Organic Chemistry I
 4. CHM61-103 Basic Chemistry Laboratory and co-requisite with CHM61-113 Organic Chemistry I
 5. CHM61-103E Basic Chemistry Laboratory and co-requisite with CHM61-112 Principles of Organic Chemistry

รายวิชานี้ออกแบบเพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาการทดลองที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการพื้นฐานทางเคมีอินทรีย์ ได้แก่ การทำบริสุทธิ์ การตกผลึก การกลั่น การวิเคราะห์หมู่ฟังก์ชัน การศึกษาปฏิกิริยาที่สำคัญของสารอินทรีย์ การสังเคราะห์อย่างง่าย

This course is designed to acquire a variety of fundamental laboratory techniques applicable to the study, separation, purification, distillation, functional group identification and preparation of organic compounds.

CHM61-112 **หลักเคมีอินทรีย์** **3(3-0-6)**
Principles of Organic Chemistry

- วิชาบังคับก่อน:
1. CHM61-101 เคมี 1 หรือเรียนควบคู่กัน หรือ
 2. CHM61-105 เคมีทั่วไป หรือเรียนควบคู่กัน

- Prerequisite:
1. CHM61-101 Chemistry I or co-requisite or
 2. CHM61-105 General Chemistry or co-requisite

รายวิชานี้ศึกษาเกี่ยวกับหลักทฤษฎีทั่วไปของเคมีอินทรีย์ ได้แก่ การเรียกชื่อ สมบัติทางกายภาพ สมบัติทางเคมี สเตอริโอไอโซเมอร์ และปฏิกิริยาพื้นฐานของสารประกอบอินทรีย์แยกตามหมู่ฟังก์ชัน

This course is designed to provide a comprehensive survey of the principles underpinning organic chemistry. This will include nomenclature, physical and chemical properties, stereoisomers and basic reactions of organic compounds categorized by functional groups.

CHM61-251 **หลักชีวเคมี** **4(4-0-8)**
Principles of Biochemistry

- วิชาบังคับก่อน:
1. CHM61-111 เคมีอินทรีย์พื้นฐาน และ BIO61-101 หลักชีววิทยา 1 หรือ
 2. CHM61-113 เคมีอินทรีย์ 1 และ BIO61-101 หลักชีววิทยา 1
 3. CHM61-112 หลักเคมีอินทรีย์ และ BIO61-101 หลักชีววิทยา 1

- Prerequisite:
1. CHM61-111 Fundamental Organic Chemistry and BIO61-101 Principles of Biology I or

2. CHM61-113 Organic Chemistry I and BIO61-101 Principles of Biology I
3. CHM61-112 Principles of Organic Chemistry and BIO61-101 Principles of Biology I

รายวิชานี้มุ่งเน้นเกี่ยวกับความรู้ที่จำเป็นต่อหัวข้อทางชีวเคมี ซึ่งประกอบด้วย สมบัติทางเคมี และทางชีวภาพของชีวโมเลกุล การทำงานของเอนไซม์ เมแทบอลิซึมของอาหาร กระบวนการสังเคราะห์กรดนิวคลีอิก โปรตีน ฮอโมน การควบคุมกระบวนการเมแทบอลิซึม ชีวโมเลกุลอื่นๆ ที่น่าสนใจ การแสดงออกและการถ่ายทอดข้อมูลทาง พันธุกรรม ไวรัส และเทคนิคพื้นฐานที่ใช้ในการศึกษาด้านชีวเคมี

This course focuses on essential topics in biochemistry. Topics include chemical and biological properties of biomolecules, enzymes, metabolism of biomolecules, hormones, metabolic regulations, other biomolecules of some importance, expression and transmission of genetic information, viruses, basic techniques in biochemical studies.

CHM61-252 ปฏิบัติการหลักชีวเคมี 1(0-3-2)
Principles of Biochemistry Laboratory

- วิชาบังคับก่อน:
1. CHM61-103 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน และ CHM61-251 หลักชีวเคมี หรือ เรียนควบคู่กัน หรือ
 2. CHM61-103E ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน และ CHM61-251 หลักชีวเคมี หรือ เรียนควบคู่กัน

- Prerequisite:
1. CHM61-103 Basic Chemistry Laboratory and CHM61-251 Principles of Biochemistry or co-requisite or
 2. CHM61-103E Basic Chemistry Laboratory and CHM61-251 Principles of Biochemistry or co-requisite

รายวิชานี้ออกแบบเพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางชีวเคมี โดยเน้นไปที่การทดลองเพื่อศึกษาสมบัติทางเคมีของคาร์โบไฮเดรต ลิพิด กรดอะมิโนและโปรตีน เอนไซม์ และเทคนิคพื้นฐานที่ใช้ในการศึกษาด้านชีวเคมี

This course is designed to develop basic biochemistry skills, focusing on studies of the chemical properties of carbohydrates, lipids, amino acids, proteins enzymes and basic techniques in biochemistry.

COS61-336 การจำลองแบบทางชีววิทยาเบื้องต้น 3(3-0-6)
Introduction to Biological Modeling

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำหลักการและแนวคิดของการได้มาของแบบจำลองทางชีววิทยาที่สำคัญเพื่อการจัดการข้อมูลทางชีววิทยาและเพื่อการวิเคราะห์ อันนำไปสู่การแก้ปัญหาทางชีววิทยา รวมไปถึงการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการได้ โดยมีแบบจำลองทางชีววิทยาต่างๆ ที่ต้องศึกษา ดังนี้ แบบจำลองรูปแบบและกระบวนการทางนิเวศภูมิศาสตร์ สถิติทางนิเวศวิทยา ระบบสารสนเทศ

ภูมิศาสตร์ แบบจำลองลอจิสติก แบบจำลองการกระจายตัวของประชากร แบบจำลองการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ แบบจำลองทางพันธุศาสตร์ และแบบจำลองโครงข่ายควบคุมการแสดงออกของยีน

This course is intended to equip students with principles of derivations of some important biological modeling system in order to manage and analyze biological data with aims to solve biological problems, including presenting academic research. Models are chosen from a variety of biological disciplines, including ecological patterns and process modeling, ecological statistics, geographical information modeling, logistic modeling, species distribution modeling, climate change modeling, genetic and systematics modeling and gene regulatory network modeling.

COS61-337 ปฏิบัติการการจำลองแบบทางชีววิทยาเบื้องต้น 1(0-3-2)

Introduction to Biological Modeling Laboratory

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักศึกษาได้ปฏิบัติการเกี่ยวกับแบบจำลองและเทคนิคต่างๆทางชีววิทยาเพื่อเสริมและประกอบความรู้สำหรับรายวิชาแบบการจำลองแบบทางชีววิทยาเบื้องต้น

This course is intended to provide the student to have the hand-on experiences in analyzing biological modeling to development of basic computer modeling skills and complement the lecture taught in Introduction to Biological Modeling course.

COS61-338 ชีวสารสนเทศศาสตร์ 3(3-0-6)

Bioinformatics

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อแนะนำหลักการการค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูลทางชีววิทยารูปแบบข้อมูล โปรแกรมสำหรับการศึกษาชีววิทยาระดับโมเลกุล การเขียนโปรแกรมและอัลกอริทึมสำหรับการศึกษาชีววิทยาระดับโมเลกุล (เช่น การค้นหารูปแบบเหมือน การวิเคราะห์เปรียบเทียบจีโนม การวิเคราะห์การแสดงออกของยีน) และการเขียนคำสั่งเพื่อรับข้อมูลจากฐานข้อมูลขนาดใหญ่ เช่น ฐานข้อมูลเอนซีพีไอ และพีดีบี เป็นต้น และบทนำสู่การวิเคราะห์ชีววิทยาระบบและโครงข่ายทางชีววิทยา (เช่น โครงข่ายเมแทบอลิซึม และโครงข่ายจีน เป็นต้น)

This course is intended to introduce the principles of biological database searching, data format, molecular biology software, programming and algorithms for molecular biology studies (e.g. pattern matching, comparative genome analysis, gene expression analysis), Programming for parsing of biological data, DNA and protein sequence searching and manipulation, script procedures to access large repositories, such as NCBI, and PDB and introduction to systems biology and biological network analyses (e.g. metabolic network, gene network, etc.)

COS61-339 ปฏิบัติการชีวสารสนเทศศาสตร์ 1(0-3-2)

Bioinformatics Laboratory

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ให้นักศึกษาได้ศึกษาการค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูลทางชีววิทยา ศึกษาารูปแบบข้อมูล และโปรแกรมสำหรับการศึกษาชีววิทยาระดับโมเลกุล (เช่น การออกแบบไพรเมอร์ การจัดเรียงลำดับเบสและลำดับกรดอะมิโน การอนุมานความสัมพันธ์เชิงวิวัฒนาการ การทำนายโครงสร้างของโปรตีน) การเขียนโปรแกรมและอัลกอริทึมสำหรับการศึกษาชีววิทยาระดับโมเลกุล และการเขียนคำสั่งเพื่อรับข้อมูลจากฐานข้อมูลขนาดใหญ่เพื่อเสริมและประกอบความรู้สำหรับรายวิชาชีวสารสนเทศศาสตร์

This course is intended to provide the student to study in biological database searching, data format, molecular biology software (e.g. primer design, pairwise and multiple alignments of DNA and protein sequences, phylogenetic inference, protein structure prediction), programming and algorithms for molecular biology studies and programming for parsing of biological data, DNA and protein sequence searching and manipulation, script procedures to access large repositories to complement the lectures taught in bioinformatics.

MAC61-242 การวิเคราะห์ข้อมูล 2(1-2-3)
Data Analysis

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ให้นักศึกษาได้เรียนรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์ความแปรปรวน การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์ การทดสอบไคสแควร์ แนวคิดพื้นฐานของสถิติไม่อิงพารามิเตอร์ แนะนำการใช้โปรแกรมทางสถิติ

This course is intended to provide the students to learn about analysis of variance, regression and correlation analysis, Chi-square test, basic concepts of nonparametric statistics, overview software in statistics.

2.1.4) วิชาเอกฟิสิกส์ จำนวน 56 หน่วยกิต

COS61-360 การจำลองปรากฏการณ์ฟิสิกส์ด้วยคอมพิวเตอร์ 4(2-4-6)
Computer Simulations of Physics Phenomena

การจำลองทางฟิสิกส์โดยใช้คอมพิวเตอร์ที่ดำเนินการในคอมพิวเตอร์ เพื่อฝึกทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือสำหรับการศึกษาปรากฏการณ์ทางกายภาพของฟิสิกส์ที่อธิบายได้โดยสมการทางคณิตศาสตร์ เช่น สมดุลความร้อน การแพร่กระจาย, การพา และปัญหาอื่นที่น่าสนใจทางฟิสิกส์

Computer simulations of physics are carried out in a computer to practice skills in using computer study tools for physical phenomena of physics described by mathematical equations such as thermal balance, convection, diffusion, and other interesting problems in physics.

MAC61-103 แคลคูลัสสำหรับการประมาณค่า 2(2-0-4)
Calculus for Approximations

การเรียนการสอนรายวิชานี้ ออกแบบขึ้นเพื่อให้ให้นักศึกษาสายวิทยาศาสตร์ได้เข้าใจแนวคิดการประมาณค่าทางแคลคูลัสและการแปลงเชิงปริพันธ์ และสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในสาขาวิชาชีวหรือศึกษาต่อในรายวิชาที่สูงขึ้นได้ นักศึกษาจะได้ศึกษารายละเอียดในหัวข้อทางแคลคูลัสซึ่งประกอบด้วย ลำดับและอนุกรมของฟังก์ชันค่าจริง อนุกรมกำลัง อนุกรมเทย์เลอร์ พหุนามบนเซตตี่งฉาก อนุกรมฟูรีเยร์ การแปลงลาปลาซและการแปลงฟูรีเยร์

This course is designed to provide necessary concepts in approximation and integral transforms to students in science. Students will be able to apply the knowledge gained in this course to solve related problems in science and technology and use the knowledge in further study. Students will learn topics in calculus, including, sequences and series of real-valued functions, power series, Taylor series, orthogonal polynomials, Fourier series, Laplace transforms, and Fourier transforms.

MAC61-350 สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น 2(1-2-3)

Introduction to Partial Differential Equations

การเรียนการสอนรายวิชานี้ ออกแบบขึ้นเพื่อให้ให้นักศึกษาสายวิทยาศาสตร์ได้เข้าใจพื้นฐานของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย และสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในสาขาวิชาชีวหรือศึกษาต่อในรายวิชาที่สูงขึ้นได้ นักศึกษาจะได้ศึกษารายละเอียดในหัวข้อทางคณิตศาสตร์ซึ่งประกอบด้วย สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยแบบเชิงเส้นและไม่เชิงเส้น ปัญหาเงื่อนไขค่าเริ่มต้น ปัญหาเงื่อนไขค่าขอบ ทฤษฎีการมีอยู่ของคำตอบและการมีคำตอบเดียว สมการการขนส่ง สมการความร้อน สมการลาปลาซและสมการคลื่น อนุกรมฟูรีเยร์ การประยุกต์ใช้อนุกรมฟูรีเยร์ในการหาคำตอบของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย และวิธีการแยกตัวแปร

This course is designed to provide necessary concepts in partial differential equations to students in science. Students will be able to apply the knowledge gained in this course to solve related problems in science and technology and use the knowledge in further study. Students will learn topics in mathematics, including, linear and non-linear partial differential equations, initial value problems, boundary value problems, existence and uniqueness theorem, transport equations, heat equations, Laplace equations and wave equations, Fourier series, application of Fourier series for deriving solutions of partial differential equations and methods of separation of variables.

PHC61-200 ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นกลาง 2(0-4-2)

Intermediate Physics Laboratory

รายวิชานี้เน้นการทดลองทางฟิสิกส์เพื่อศึกษาปัญหาเกี่ยวกับกลศาสตร์ คลื่นกล และคุณสมบัติเชิงกลของวัสดุ เช่น การเคลื่อนที่ของวัตถุในของเหลว การสั่นและการดูดกลืนพลังงานของตัวกลาง ปรากฏการณ์เรโซแนนซ์ การเคลื่อนที่แบบหมุน คุณสมบัติการยืดหยุ่นของวัสดุ โดยจะต้องออกแบบการทดลอง วิเคราะห์ผล และการนำเสนอรายงาน

This course emphasizes on experimental physics to study the problems in classical mechanics, mechanical waves, mechanical properties of materials, such as motion of solid in liquid, oscillation and energy absorption by media, resonance, rotational motion, elastic property of material, design the experiments, analysis data and presentation.

PHC61-201 ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง 2(0-4-2)
Advanced Physics Laboratory

รายวิชานี้เน้นการทดลองทางฟิสิกส์เพื่อศึกษาปัญหาทางฟิสิกส์ที่เกี่ยวกับวัสดุแม่เหล็ก คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และพลาสมา เช่น คุณสมบัติแมกนีโตเซชัน (Magnetization) การเหนี่ยวนำสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้า การส่งและการรับคลื่นวิทยุและคลื่นไมโครเวฟ การให้ความร้อนกับวัสดุด้วยคลื่นวิทยุและคลื่นไมโครเวฟ การกำเนิดพลาสมาที่ความดันต่ำและที่ความดันบรรยากาศ โดยจะต้องออกแบบการทดลอง วิเคราะห์ผล และการนำเสนอรายงาน

This course emphasizes on experimental physics to study the problems in magnetic materials, electromagnetic waves and plasmas, such as magnetization, induction of electric and magnetic fields, RF and microwave propagation, RF and microwave heating of materials, plasma production in low and atmospheric pressures, design the experiments, analysis data, and presentation.

PHC61-210 คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 1 4(4-0-8)
Mathematics for Physics I

รายวิชานี้เน้นศึกษาปัญหาสมการเชิงอนุพันธ์ในฟิสิกส์ ฟังก์ชันของกรีน ปัญหาค่าเจาะจงในฟิสิกส์ พีชคณิตเชิงเส้น การวิเคราะห์และเวกเตอร์แคลคูลัส

This course emphasizes on studying the differential equation problems in Physics, Green's function, eigenvalue equation in physics, linear algebra and analysis and vector calculus.

PHC61-211 คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 2 4(4-0-8)
Mathematics for Physics II

รายวิชานี้เน้นศึกษา จำนวนเชิงซ้อน ทฤษฎีเรซิดิว คอนทัวร์อินทิกรัลในปัญหาฟิสิกส์ การแปลงฟูเรียร์ การแปลงลาปลาซ การแปลงอินทิกรัล ฟังก์ชันพิเศษต่างๆ และการประยุกต์ทางฟิสิกส์ โดยเน้นการใช้โปรแกรม เพื่อการคำนวณเป็นเครื่องมือ

This course emphasizes on studying complex number, Residue theory, Contour integral in Physics problems, Fourier transform, Laplace transform, integral transform, Special functions and applications in Physics using computational programs as tools.

PHC61-220

กลศาสตร์คลาสสิก

4(4-0-8)

Classical Mechanics

รายวิชานี้จะทำการศึกษาเกี่ยวกับกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรง มวล และสภาพการเคลื่อนที่ และประยุกต์เพื่ออธิบายการเคลื่อนที่ของอนุภาคในหนึ่งมิติ สองมิติ การเคลื่อนที่แบบสั่น กฎการอนุรักษ์โมเมนตัมและกฎการอนุรักษ์พลังงาน การศึกษาหลักการของกลศาสตร์ลากรางส์และกลศาสตร์ฮามิลโตเนียนเพื่ออธิบายการเคลื่อนที่ของวัตถุที่ซับซ้อน เช่นแรงสู่ศูนย์กลางและกฎการเคลื่อนที่ของเคปเลอร์ การเคลื่อนที่ของวัตถุแข็งเกร็งและการเคลื่อนที่บนกรอบอ้างอิงที่มีความเร่ง

This course will study the principles of Newtonian mechanics to explain the relation between force, mass and motions, and applications for one and two dimensional motions, such as oscillations and conservation of momentum and energy. It also covers the alternative methods of Lagrange and Hamiltonian mechanics to explain complicated motions, such as central force and Kepler's law, rigid-body dynamics and motion in the non-inertial frame.

PHC61-250

การสั่นและคลื่น

4(4-0-8)

Vibrations and Waves

รายวิชานี้ถูกออกแบบมาเพื่อให้หลักการเชิงลึกเรื่องฟิสิกส์ของการสั่นแบบซิมเปิลฮาร์โมนิก การสั่นแบบหมุนของระบบเชิงเส้นของระบบที่มีหนึ่งองศาของความอิสระหรือมากกว่า คลื่นตามยาวและคลื่นตามขวาง สมการของคลื่น การวิเคราะห์และการประยุกต์ทฤษฎีเพื่ออธิบายปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการสั่น การสั่นภายใต้แรงภายนอกและปรากฏการณ์เรโซแนนซ์

This course is designed to provide insights to physics of simple harmonic motion, damped oscillation in linear system with one- and several-degree of freedom, transverse and longitudinal waves, wave equation and its analytic solutions, applications to real vibration phenomena, forced oscillation, and resonance.

PHC61-320

ฟิสิกส์เชิงอุณหภาพและฟิสิกส์เชิงสถิติ

4(4-0-8)

Thermal Physics and Statistical Physics

ในรายวิชานี้ผู้เรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับอุณหภูมิจึง การขยายตัวของสสาร การวัดปริมาณความร้อน การเปลี่ยนสถานะของสสาร การถ่ายเทความร้อน แก๊สอุดมคติและแก๊สจริง กฎข้อที่ศูนย์และกฎข้อที่หนึ่งของอุณหพลศาสตร์กฎข้อที่สองของอุณหพลศาสตร์และเอนโทรปี กฎข้อที่สามของอุณหพลศาสตร์และพลังงานเสรี ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส กลุ่มแบบไมโครแคนอนิคอล กลุ่มแบบแคนอนิคอล และกลุ่มแบบแกรนด์แคนอนิคอล ปัญหาของกิบส์ การกระจายแบบโบส-ไอน์สไตน์ และ เฟอร์มิ-ดิแรก การควบแน่นของโบส-ไอน์สไตน์ รวมถึงการศึกษาตัวอย่างงานวิจัยที่ใช้ความรู้ด้านฟิสิกส์เชิงอุณหภาพและฟิสิกส์เชิงสถิติ

In this course, the students will study about temperature, thermal expansion, heat capacity, state of matters, heat transfer, ideal and real gases, the zero and first laws

of thermodynamics, the second law of thermodynamics and entropy, the third laws of thermodynamics and free energy, kinetic theory of gases, micro-canonical, canonical and grand canonical ensembles, Gibb's problems, Bose-Einstein and Fermi-Dirac distributions, Bose-Einstein condensation, including learning examples of research related to thermal physics and statistical physics.

PHC61-321 ดาราศาสตร์และดาราศาสตร์ฟิสิกส์ 4(4-0-8)
Astronomy and Astrophysics

วิชานี้เป็นการแนะนำด้านดาราศาสตร์และดาราศาสตร์ฟิสิกส์ เนื้อหาดาราศาสตร์ของหลักสูตรนี้ครอบคลุมถึงระบบพิกัดท้องฟ้า เวลาในดาราศาสตร์ ระบบปฏิทิน กลศาสตร์ท้องฟ้าและปัญหาของเคปเลอร์ - นิวตันของการเคลื่อนที่ของระบบสุริยะและดาวเคราะห์นอกระบบ เนื้อหาดาราศาสตร์ฟิสิกส์ ได้แก่ วิวัฒนาการดาวฤกษ์ การจำแนกดาวฤกษ์ สเปกตรัมของดาวฤกษ์ รวมทั้งพื้นฐานของการสังเกตการณ์ทางดาราศาสตร์ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กล้องโทรทรรศน์ และวิธีการตรวจจับดาวเคราะห์นอกระบบ

This subject performs an introduction to the field of astronomy and astrophysics. The astronomy contents of this course are covering celestial coordinate systems, time in astronomy, calendar systems, solar system and extrasolar planet motions in celestial mechanics and Kepler-Newton problem. The astrophysics are including stellar evolution, stellar classification, stellar spectra. Including, basics of astronomical observations are over the electromagnetic spectrum, telescopes, and methods of detecting exoplanets.

PHC61-330 ฟิสิกส์ยุคใหม่ 4(4-0-8)
Modern Physics

วิชานี้บรรยายเกี่ยวกับฟิสิกส์ควอนตัม อะตอม โมเลกุล วัตถุควบแน่น นิวเคลียส อนุภาคมูลฐาน และหัวข้อคัดสรรทางฟิสิกส์ร่วมสมัยและความสัมพันธ์พิเศษ

This subject describes about quantum physics, atoms, molecules, condensed matter, nuclei, elementary particles, and selected topics in contemporary physics and special relativity.

PHC61-331 กลศาสตร์ควอนตัม 1 4(4-0-8)
Quantum Mechanics I

วิชาบังคับก่อน: PHC61-102 ฟิสิกส์พื้นฐาน 2

Prerequisite: PHC61-102 Fundamental of Physics II

รายวิชานี้เริ่มต้นด้วยแนวคิดฟิสิกส์ยุคใหม่ เนื้อหาครอบคลุมการศึกษาฟังก์ชันเจาะจงและตัวดำเนินการ สมการชเรอดิงเงอร์และผลเฉลยแบบไม่ขึ้นต่อเวลาชนิดในหนึ่งมิติและสามมิติ ปริภูมิฮิลเบิร์ตและสัญกรณ์ดีแรก ฮาร์โมนิกออสซิลเลเตอร์ โมเมนตัมเชิงมุม สปิน และ อะตอมไฮโดรเจน

This course starts with basic concepts of modern physics concepts. The course covers wave functions and operators, time-independent Schrodinger equation in one dimension and three dimensions, Hilbert spaces and Dirac's notations, harmonic oscillator, angular momentum, spin and hydrogen atom.

PHC61-340 ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า 4(4-0-8)

Electromagnetic Theory

รายวิชานี้ถูกออกแบบมาเพื่อให้หลักการทางฟิสิกส์ของสนามไฟฟ้าสถิต สนามแม่เหล็กสถิต สนามแม่เหล็กและไฟฟ้าที่ขึ้นกับเวลา สมการของแมกซ์เวลล์ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เวกเตอร์พอยน์ติง การไหลของพลังงานไฟฟ้าแม่เหล็ก

This course provides the concept of electrostatics, magnetostatics in free space and matter, time varying electric and magnetic fields, Maxwell's equation, poynting vector and the flow of electromagnetic energy.

PHC61-350 ทัศนศาสตร์ 4(4-0-8)

Optics

รายวิชานี้เน้นการศึกษาการเคลื่อนที่ของคลื่น ทฤษฎีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า โฟตอนและแสง การเคลื่อนที่ของแสง แสงเชิงเรขาคณิต การแทรกสอด การโพลาไรเซชัน และการเลี้ยวเบน

This course is focused on wave motion, electromagnetic wave theory, photons and light, propagation of light, geometrical optics, interference, polarization, and diffraction.

PHC61-441 อิเล็กทรอนิกส์ 4(3-3-8)

Electronics

รายวิชาจะทำการศึกษาทั้งทฤษฎีและการทดลองเกี่ยวกับการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า ฟิสิกส์ของสารกึ่งตัวนำ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ ไดโอด ทรานซิสเตอร์ เพท และออปแอมป์ วงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่สำคัญ ได้แก่ แหล่งจ่ายไฟ วงจรรักษาระดับแรงดันและวงจรขยายสัญญาณ

This course has both theory and experiments to study electrical circuit analysis, physics of semiconductor, electronics devices such as diode, transistor, FET, Op-amps, electronic circuits such as power supply, voltage regulator and amplifier.

2.2) กลุ่มวิชาเฉพาะด้านเลือก แยกตามวิชาเอกดังนี้

2.2.1) วิชาเอกคณิตศาสตร์ จำนวน 24 หน่วยกิต

โดยให้เลือกจากรายวิชาดังต่อไปนี้

COS61-202 การโปรแกรม 2 4(3-3-8)

Programming II

การเรียนการสอนรายวิชานี้ ออกแบบขึ้นเพื่อให้ นักศึกษาสายวิทยาศาสตร์มีแนวคิดพื้นฐานการโปรแกรมเชิงวัตถุ รวมทั้งสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในสาขาวิชาชีพหรือศึกษาต่อในรายวิชาที่สูงขึ้นได้ นักศึกษาจะได้ศึกษารายละเอียดในหัวข้อซึ่งประกอบด้วย หลักการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ วิธีการเชิงวัตถุ รูปแบบข้อมูล การกำหนดชื่อและนิพจน์ อินพุต เอาพุตขั้นต้น การกำหนดอะเรย์ พอยเตอร์และการอ้างอิง ฟังก์ชันโอเวอร์โหลด แอบสเตรคชันของข้อมูล คลาสและวัตถุ การเปลี่ยนรูปของฟังก์ชัน การสืบทอดคุณสมบัติ ฟังก์ชันเสมือนจริง การซ่อนข้อมูล คลาสขั้นสูง การสร้างช้อยกเว้น เท็กเบสแอปพลิเคชัน สายข้อมูลเข้าข้อมูลออกขั้นสูง การสร้าง GUI การกำหนดพฤติกรรมให้กับวัตถุภาษาสั่งงานที่สนับสนุน การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ เช่น ภาษาจาวา ภาษาC++ เป็นต้น และตัวอย่างโปรแกรมเชิงวัตถุที่ใช้แก้ปัญหาทางด้านวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ

This course is designed to provide necessary concepts in mathematics and skills in object-oriented programming for students in science. Students will be able to apply the knowledge gained in this course to solve related problems in their field and use the knowledge in further study. Students will learn a broad range of topics, including, object-oriented programming concept, object-oriented methodologies, data types, identifiers and expression basic I/O, array, references and pointers, overload functions, data abstraction, classes and objects, polymorphism, inheritance, virtual functions, encapsulation, advanced class, exceptions, text-based applications, advanced I/O streams, building GUI, GUI event handling, languages for object-oriented programming such as java, C++ ,etc. , and examples of object-oriented programs for problem solving in computational science.

COS61-350 การฝึกงานวิจัย 4(0-8-4)

Research Training

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ นักศึกษาทำงานวิจัยขนาดเล็ก ในห้องปฏิบัติการวิจัย หรือหน่วยวิจัยต่างๆ ของมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ โดยอาจารย์ผู้สอนจะทำการควบคุมดูแลและแนะนำระเบียบวิจัย

This course is intended to provide the students undertake a small project in research laboratory or research units of Walailak University under the supervision of a faculty member.

COS61-352 วิทยาศาสตร์ศึกษาเพื่อศตวรรษที่ 21 4(4-0-8)

Science Education for the 21th Century

ศึกษาหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ของประเทศไทยจากอดีตจนถึงปัจจุบัน เปรียบเทียบหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ของไทยในปัจจุบันกับประเทศอื่นๆ ศึกษาเทคนิคการสอน วิธีการวัดและการประเมินผลด้วยเครื่องมือด้านสถิติ ศึกษาหัวข้อทางวิทยาศาสตร์ศึกษาที่น่าสนใจจากบทความวิจัย

อภิปรายเกี่ยวกับหลักสูตรและกระบวนการเรียน/การสอน ที่เหมาะสมกับประเทศไทยและสอดคล้องกับพัฒนาการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในอนาคต

Study science curricula of Thailand from the past to the present, compare the recent curricula of Thailand with other countries, study teaching techniques and assessment using statistical tools, study interesting topics in science education from research literatures, discuss about the topics of the science curriculum and learning/teaching process which are appropriate to Thailand and to the development of science and technologies in the future.

COS61-353 วิทยาศาสตร์ศึกษาสู่ห้องเรียน 4.0 4(4-0-8)

Science Education for Classroom 4.0

ศึกษาปัญหาอันเกี่ยวเนื่องกับความเข้าใจวิชาวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือสูงกว่า พัฒนาวิธีการวัดและประเมินผล กระบวนการสอนและสื่อการสอนที่เหมาะสมกับประเทศไทย 4.0 และสอดคล้องกับพัฒนาการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในปัจจุบันและอนาคต สร้างนวัตกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาหรือแก้ปัญหาการเรียนการสอน ทดลองและใช้วิธีการวัดและประเมินผลด้วยเครื่องมือทางสถิติ จัดนิทรรศการหรือกิจกรรมโชว์ และแปลหรือเขียนบทความทางวิทยาศาสตร์อันเกี่ยวเนื่องกับวิชาวิทยาศาสตร์

Study problems concerning students' understanding of basics concepts of science in high school or higher levels, develop assessment tools, teaching processes, teaching materials which are appropriate to Thailand 4.0 and to the development of science and technologies in the future, develop an innovation in science education for solving the problems, test and use the assessment tools or the teaching processes or the teaching materials, arrange science exhibition or show and translate or write scientific articles related to physics.

MAC61-310 คณิตศาสตร์เชิงการจัดและการประยุกต์ 4(4-0-8)

Combinatorics and its Applications

การเรียนการสอนรายวิชานี้ ออกแบบขึ้นเพื่อให้ให้นักศึกษาสายวิทยาศาสตร์ได้เข้าใจพื้นฐานทางคณิตศาสตร์เชิงการจัด และสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในสาขาวิชาซีพีหรือศึกษาต่อในรายวิชาที่สูงขึ้นได้ นักศึกษาจะได้ศึกษารายละเอียดในหัวข้อทางคณิตศาสตร์ซึ่งประกอบด้วย สัมประสิทธิ์ทวินาม หลักการเพิ่มเข้าและตัดออก ฟังก์ชันก่อกำเนิด และทฤษฎีของโพลยาสำหรับการนับ

This course is designed to provide necessary concepts in combinatorics to students in science. Students will be able to apply the knowledge gained in this course to solve related problems in science and technology and use the knowledge in further study. Students will learn topics in mathematics, including, binomial coefficients, the

principle of inclusion and exclusion, generating functions, and Polya's theory of counting.

MAC61-311 ทฤษฎีกราฟและการประยุกต์ 4(4-0-8)

Graph Theory and its Applications

การเรียนการสอนรายวิชานี้ ออกแบบขึ้นเพื่อให้ นักศึกษาสายวิทยาศาสตร์ได้เข้าใจพื้นฐานทาง ทฤษฎีกราฟ และสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในสาขาวิชาชีวหรือศึกษาต่อใน รายวิชาที่สูงขึ้นได้ นักศึกษาจะได้ศึกษารายละเอียดในหัวข้อทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับกราฟ เน้นการ ประยุกต์ใช้ทฤษฎีกราฟซึ่งประกอบด้วย ต้นไม้ กราฟในระนาบ ปัญหาการระบายสี ปัญหาการจับคู่ และทฤษฎีรามเซย์

This course is designed to provide necessary concepts in graph theory to students in science. Students will be able to apply the knowledge gained in this course to solve related problems in science and technology and use the knowledge in further study. Students will learn topics in mathematics focusing on the applications of graph theory, including, trees, planarity, coloring, matching, and Ramsey theory.

MAC61-312 ทฤษฎีเซตเบื้องต้น 4(4-0-8)

Introduction to Set Theory

การเรียนการสอนรายวิชานี้ มุ่งเน้นให้นักศึกษาได้เข้าใจแนวคิดพื้นฐานที่สำคัญทางทฤษฎีเซต และสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หรือใช้เป็นความรู้พื้นฐานใน การศึกษารายวิชาที่สูงขึ้น ประกอบด้วยหัวข้อ ทฤษฎีเกี่ยวกับสัจพจน์ เซตและกลุ่ม ความสัมพันธ์และ ฟังก์ชัน เซตที่เป็นอันดับได้บางส่วน สัจพจน์ของการเลือกและหลักการที่เกี่ยวข้อง เซตจำกัดและเซต อนันต์ และจำนวนเชิงการนับ จำนวนเชิงอันดับ

This course is intended to provide the students necessary basic concepts in set theory needed to solve mathematical problems as well as able to apply the concepts to upper level courses. Topics include axiomatic theories, sets and classes, relations and functions, partially ordered sets, axiom of choice and related principles, finite and infinite sets, and cardinal, ordinal numbers.

MAC61-313 ตรรกศาสตร์วิภังค์ 4(4-0-8)

Fuzzy Logic

การเรียนการสอนรายวิชานี้ ออกแบบขึ้นเพื่อให้ นักศึกษาสายวิทยาศาสตร์มีแนวคิดพื้นฐานทาง คณิตศาสตร์ รวมทั้งสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในสาขาวิชาชีวหรือศึกษาต่อใน รายวิชาที่สูงขึ้นได้ นักศึกษาจะได้ศึกษารายละเอียดในหัวข้อซึ่งประกอบด้วย การดำเนินการบนเซตวิภังค์ ความสัมพันธ์แบบวิภังค์ การวัดแบบวิภังค์ ข้อมูลกับความไม่แน่นอนและการประยุกต์

This course is designed to provide necessary concepts in mathematics for students in science. Students will be able to apply the knowledge gained in this course

to solve related problems in their field and use the knowledge in further study. Students will learn a broad range of topics, including, operations on fuzzy sets, fuzzy relations, fuzzy measures, information and uncertainty, and applications.

MAC61-321 สมการเชิงฟังก์ชันเบื้องต้น 4(4-0-8)

Introduction to Functional Equations

การเรียนการสอนรายวิชานี้มุ่งเน้นให้นักศึกษาได้เข้าใจแนวคิดและการพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญ และสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปวิเคราะห์และประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และศึกษารายวิชาขั้นสูงขั้นได้ หัวข้อในรายวิชานี้ประกอบด้วย ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับฟังก์ชันและสมการเชิงฟังก์ชัน สมการเชิงฟังก์ชันที่มีโดเมนเป็นเซตของจำนวนเต็ม สมการเชิงฟังก์ชันที่มีโดเมนเป็นเซตย่อยที่หนาแน่นในเซตของจำนวนจริง สมการเชิงฟังก์ชันที่มีโดเมนเป็นกรุป สมการเชิงฟังก์ชันที่สำคัญ และเสถียรภาพของสมการเชิงฟังก์ชัน

This course is intended to provide the student essential mathematical concepts and proofs needed to analyze, and solve mathematical problems subjected to science and technology and is well equipped for advanced courses. Topics include an elementary of functions and functional equations, functional equations which domain is the set of integers, functional equations which domains are dense subsets of the set of real numbers, functional equations which domains are groups, and stability of functional equations.

MAC61-322 พีชคณิตเชิงเส้น 2 4(4-0-8)

Linear Algebra II

การเรียนการสอนรายวิชานี้มุ่งเน้นให้นักศึกษาสายวิทยาศาสตร์ได้เข้าใจแนวคิดขั้นกลางที่สำคัญทางพีชคณิตเชิงเส้นและสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หรือใช้เป็นความรู้พื้นฐานในการศึกษารายวิชาที่สูงขึ้น โดยจะเริ่มจากการทบทวนเนื้อหาที่เรียนในพีชคณิตเชิงเส้น 1 รายวิชานี้ประกอบด้วยหัวข้อ การปฏิบัติแนวคิดเชิงนามธรรมของพีชคณิตเชิงเส้น: ปริภูมิเวกเตอร์ทั่วไป การแปลงเชิงเส้นทั่วไป ฐานคู่กัน รูปแบบบัญญัติจอร์แดน และปริภูมิผลคูณภายใน

This course is intended for students in the science programs to provide essential intermediate concepts of linear algebra needed to solve mathematical problems as well as able to apply the concepts to upper level courses. We will begin by reviewing topics you learned in Linear Algebra I. The course covers abstract treatment of linear algebra: general vector spaces, general linear transformations, dual basis, Jordan canonical forms, and inner product spaces.

MAC61-323 พีชคณิตนามธรรม 2 4(4-0-8)

Abstract Algebra II

รายวิชานี้มุ่งเน้นให้นักศึกษาได้เข้าใจแนวคิดทางพีชคณิตนามธรรมที่สูงขึ้น นักศึกษาที่ประสบความสำเร็จในการเรียนจะสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในรายวิชาเฉพาะของพีชคณิตนามธรรมหรือวิชาที่เกี่ยวข้องในการศึกษาที่สูงขึ้นไปได้ โดยมีหัวข้อประกอบด้วย กรุปแอกชัน ทฤษฎีบทซีโลว์ ริงและฟิลด์ ทฤษฎีบทริงสมสัจฐาน ภาวะหารลงตัวในอินทิกรัลโดเมน ริงพหุนาม และ ฟิลด์จำกัด

This is an advanced course in algebra for undergraduate level students. Its purpose is to give students a deeper understanding in abstract algebra. A successful student will be able to use the knowledge gained in this course to higher courses in algebra or related area. Topics include group actions, Sylow theorems, rings and fields, ring isomorphism theorems, divisibility in integral domains, polynomial rings, and finite fields.

MAC61-324 ทฤษฎีจำนวนและการประยุกต์ 4(4-0-8)
Number Theory and its Applications

การเรียนการสอนรายวิชานี้มุ่งเน้นให้นักศึกษาได้เข้าใจแนวคิดและการพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญ และสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปวิเคราะห์และประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และศึกษารายวิชาขั้นสูงขึ้นไปได้ หัวข้อในรายวิชานี้ประกอบด้วย การหารลงตัวและจำนวนเฉพาะ สมภาคกันและผลสืบเนื่อง เศษตกค้างกำลังสอง บางฟังก์ชันในทฤษฎีจำนวน บางสมการไดโอแฟนไทน์ เศษส่วนต่อเนื่อง และการประยุกต์ทฤษฎีจำนวนเบื้องต้น

This course is intended to provide the student essential mathematical concepts and proofs needed to analyze, and solve mathematical problems subjected to science and technology and is well equipped for advanced courses. Topics include divisibility and primes, congruences and consequences, quadratic residues, some functions of number theory, some diophantine equations, continued fractions, and introduction to applications of number theory.

MAC61-325 ทฤษฎีรหัสและการประยุกต์ 4(4-0-8)
Coding Theory and its Applications

การเรียนการสอนรายวิชานี้มุ่งเน้นให้นักศึกษาได้เข้าใจแนวคิดและการพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญ และสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปวิเคราะห์และประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และศึกษารายวิชาขั้นสูงขึ้นไปได้ หัวข้อในรายวิชานี้ประกอบด้วย การตรวจพบและการแก้ไขค่าคลาดเคลื่อน การเข้ารหัสและการถอดรหัส ฟิลด์จำกัด รหัสเชิงเส้น รหัสวัฏจักร การประยุกต์ทฤษฎีรหัสเบื้องต้น

This course is intended to provide the student essential mathematical concepts and proofs needed to analyze, and solve mathematical problems subjected to science and technology and is well equipped for advanced courses. Topics include error detection and correction, encoding and decoding, finite fields, linear codes, cyclic codes, and introduction to applications of coding theory.

MAC61-326 พีชคณิตบูลีน 3(3-0-6)
Boolean Algebra

การเรียนการสอนรายวิชานี้ ออกแบบขึ้นเพื่อให้ นักศึกษาได้เข้าใจแนวคิดพื้นฐานของพีชคณิตบูลีน และสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หรือใช้เป็นความรู้พื้นฐานในการศึกษารายวิชาที่สูงขึ้น ประกอบด้วยหัวข้อ สมบัติของพีชคณิตบูลีน ลำดับบางส่วน แลททิซ ริง บูลีน และการประยุกต์ของพีชคณิตบูลีน

This course is designed to provide the students necessary basic concepts in Boolean Algebra needed to solve mathematical problems as well as able to apply the concepts to upper level courses. Topics include properties of Boolean algebra, partial orders, lattices, Boolean rings, and applications of Boolean algebra.

MAC61-327 ทฤษฎีเมทริกซ์ 4(4-0-8)
Matrix Theory

การเรียนการสอนรายวิชานี้ ออกแบบขึ้นเพื่อให้ นักศึกษาได้เข้าใจแนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีเมทริกซ์ และสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หรือใช้เป็นความรู้พื้นฐานในการศึกษารายวิชาที่สูงขึ้น ประกอบด้วยหัวข้อ เมทริกซ์เอร์มีเชียน เมทริกซ์ยูนิแทรี เมทริกซ์ปกติและสมบัติสเปกทรัล การตั้งฉาก รูปแบบบัญญัติ เมทริกซ์บวกแน่นอน การแยกค่าเอกพจน์ และฟังก์ชันของเมทริกซ์

This course is designed to provide the students necessary basic concepts in set theory needed to solve mathematical problems as well as able to apply the concepts to upper level courses. Topics include Hermitian matrices, unitary matrices, normal matrices and their spectral properties, orthogonality, canonical forms, positive definite matrices, singular value decomposition, and functions of matrices.

MAC61-328 เรขาคณิต 4(4-0-8)
Geometry

เรขาคณิตเป็นสาขาที่สำคัญมากสาขาหนึ่งในคณิตศาสตร์ มนุษย์ได้ใช้ความรู้ทางเรขาคณิตมาอย่างยาวนาน เช่น ในทางดาราศาสตร์ การก่อสร้าง ศิลปะ เป็นต้น การเรียนการสอนในรายวิชานี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ นักศึกษาได้เรียนรู้แนวคิดพื้นฐานทางเรขาคณิต ซึ่งประกอบด้วย เรขาคณิตตามสัญพจน์ของยูคลิด เรขาคณิตของการแปลง ความสมมาตร เรขาคณิตแบบไม่เป็นยูคลิด รวมถึงตัวอย่างการประยุกต์ใช้เรขาคณิตในการก่อสร้างและศิลปะ นักศึกษาที่ประสบความสำเร็จในการเรียนจะสามารถนำความรู้ที่ได้ไปแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องและศึกษาต่อในรายวิชาที่สูงขึ้นไปได้ รวมทั้งยังสามารถซาบซึ้งถึงผลงานทางศิลปะที่มีพื้นฐานจากเรขาคณิตได้

Geometry is one of the most important division in mathematics. Human have been using geometric knowledge since the ancient time such as in astronomy, construction, and arts. This course is designed to provide students with basic concepts

in geometry. Topics include, Euclid's axiomatic geometry, transformational geometry, isometry, non-Euclidean geometry and its applications in construction and arts. A successful student will be able to apply the knowledge to solve related problems or study in higher courses, as well as, be able to appreciate arts with their underlying geometry.

MAC61-329 เรขาคณิตเชิงอนุพันธ์ 4(4-0-8)

Differential Geometry

การเรียนการสอนในรายวิชานี้มุ่งเน้นให้นักศึกษาได้นำความรู้ทางเวกเตอร์แคลคูลัสมาศึกษาสมบัติของพื้นผิว โดยมีหัวข้อประกอบด้วย แคลคูลัสบนพื้นผิว ความโค้ง เรขาคณิตแบบรีมันน์ จีโอเดสิก และทฤษฎีบทเกาส์-บอนเน็ต นักศึกษาที่ประสบความสำเร็จในการเรียนจะสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องและศึกษาต่อในรายวิชาที่สูงขึ้นไปได้

This course is designed to let students apply their knowledge in vector calculus to study properties of surfaces. Topics include calculus on a surface, curvature, Riemannian geometry, and Gauss-Bonnet theorem. A successful student will be able to apply the knowledge to solve related problems or study in higher courses.

MAC61-332 การวิเคราะห์เชิงจริง 2 4(4-0-8)

Real Analysis II

การเรียนการสอนรายวิชานี้ออกแบบขึ้นเพื่อให้นักศึกษาได้เข้าใจแนวคิดของการวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หรือใช้เป็นความรู้พื้นฐานในการศึกษารายวิชาที่สูงขึ้น ประกอบด้วยหัวข้อ การหาอนุพันธ์ได้บน \mathbb{R}^n , อนุพันธ์ย่อยและปริพันธ์ย่อย นิยามการมีอนุพันธ์ ทฤษฎีบทเกี่ยวกับการมีอนุพันธ์ และปริพันธ์แบบรีมันน์บน \mathbb{R}^n

This course is designed for students to provide concepts of mathematical analysis needed to solve mathematical problems as well as able to apply the concepts to upper level courses. Topics include differentiability on \mathbb{R}^n , partial derivatives and partial integrals, the definition of differentiability, differentiability theorems, and Riemann integration on \mathbb{R}^n .

MAC61-333 ทฤษฎีเมเชอร์และปริพันธ์เบื้องต้น 4(3-3-8)

Introduction to Measure and Integration Theory

รายวิชานี้ออกแบบมาเพื่อแนะนำแนวคิดที่จำเป็นสำหรับการคำนวณและแก้โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับปริพันธ์และให้ผู้เรียนได้ฝึกวิเคราะห์และเขียนบทพิสูจน์ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเมเชอร์และปริพันธ์โดยตลอดทั้งรายวิชาต้องครอบคลุมหัวข้อดังนี้ ปริภูมิเมเชอร์ เลอร์เบกส์เมเชอร์ ปริพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับเลอร์เบกส์เมเชอร์ ปริภูมิ L^p และปริพันธ์แบบรีมันน์บน \mathbb{R}^n

This course is designed to introduce the concepts needed to compute, analyze and solve the problems related to measure and integration theory. Topics will include

measurable spaces, Lebesgue measures, the integral with respect to a Lebesgue measure, L^p spaces, and Riemann integration on R^n .

MAC61-340 คณิตสถิติศาสตร์ 4(4-0-8)

Mathematical Statistics

รายวิชานี้มุ่งเน้นให้นักศึกษาได้เข้าใจแนวคิดที่สำคัญทางสถิติ และสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปวิเคราะห์และประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาทางสถิติ นอกจากนี้ นักศึกษายังสามารถใช้เป็นความรู้พื้นฐานในการศึกษารายวิชาที่สูงขึ้นได้ หัวข้อในรายวิชานี้ประกอบด้วย การแจกแจงของฟังก์ชันของตัวแปรสุ่ม โมเมนต์และฟังก์ชันก่อกำเนิดโมเมนต์ สถิติอันดับ การแจกแจงเมื่อขนาดตัวอย่างใกล้เคียงนัยต์ ทฤษฎีลิมิตสู่ศูนย์กลาง การประมาณค่าพารามิเตอร์แบบจุดและสมบัติของตัวประมาณค่า อสมการคราเมอร์ราว ทฤษฎีราว-แบลคเวลล์ และตัวประมาณค่าแบบเบส์

This course is intended to provide the students essential statistical concepts needed to analyze, and solve statistical problems. They will be able to apply the concepts to upper level courses. Topics include distributions functions of random variables, moment and moment generating function, order statistics, central limit theorem, point estimation and properties of estimates, Cramer–Rao inequality, Rao–Blackwell theorem, and Bayes estimation.

MAC61-341 การวิเคราะห์การถดถอย 4(3-3-8)

Regression Analysis

การเรียนการสอนรายวิชานี้ออกแบบขึ้นเพื่อให้นักศึกษาสายวิทยาศาสตร์มีแนวคิดพื้นฐานทางสถิติและทักษะการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ รวมทั้งสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในสาขาวิชาชีวหรือศึกษาต่อในรายวิชาที่สูงขึ้นได้ นักศึกษาจะได้ศึกษารายละเอียดในหัวข้อทางสถิติซึ่งประกอบด้วยแนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับการวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์ การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์เชิงเดียวและพหุคูณเชิงเส้น ตัวแปรดัมมี่ การคัดเลือกตัวแปรอิสระ การวิเคราะห์เศษเหลือ การวิเคราะห์การถดถอยด้วยวิธีกำลังสองค่าน้อยสุดถ่วงน้ำหนัก การถดถอยสำหรับฟังก์ชันพหุนาม และการวิเคราะห์การถดถอยลอจิสติก

This course is designed to provide necessary concepts in statistics and skills in statistical software for students in science. Students will be able to apply the knowledge gained in this course to solve related problems in their field and use the knowledge in further study. Students will learn a broad range of statistical topics, including, basic concepts of regression and correlation analysis, simple and multiple linear regression and correlation analysis, dummy variables, independent variable selection, analysis of residuals, weighted least squares, polynomial regression, and logistic regression analysis.

MAC61-342 การออกแบบและการวิเคราะห์การทดลอง 1 4(3-3-8)

Design and Analysis of Experiment I

การเรียนการสอนรายวิชานี้ ออกแบบขึ้นเพื่อให้ นักศึกษาสายวิทยาศาสตร์มีแนวคิดพื้นฐานทาง สถิติและทักษะการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ รวมทั้งสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ แก้ปัญหาในสาขาวิชาชีพหรือศึกษาต่อในรายวิชาที่สูงขึ้นได้ นักศึกษาจะได้ศึกษารายละเอียดในหัวข้อ ทางสถิติซึ่งประกอบด้วยแนวคิดพื้นฐานในการออกแบบการทดลอง แผนแบบการทดลองสุ่ม บริบูรณ์ แผนแบบการทดลองบล็อกสุ่มบริบูรณ์ แผนแบบการทดลองจัดสุ่มละติน การประมาณค่าข้อมูล สูญหาย การทดลองแฟกทอเรียล การคอนฟาวนด์ แผนแบบแฟกทอเรียลบางส่วน และแผนแบบการ ทดลองสปลิตพลอต

This course is designed to provide necessary concepts in statistics and skills in statistical software for students in science. Students will be able to apply the knowledge gained in this course to solve related problems in their field and use the knowledge in further study. Students will learn a broad range of statistical topics, including, basic concepts of experimental designs, completely randomized design, randomized complete block design, latin squares design, estimating missing values, factorial experiments, confounding, fractional factorial design, and split plot design.

MAC61-343 การวิเคราะห์ตัวแปรพหุเบื้องต้น 4(4-0-8)

Introduction to Multivariate Analysis

การเรียนการสอนรายวิชานี้ ออกแบบขึ้นเพื่อให้ นักศึกษาสายวิทยาศาสตร์มีแนวคิดพื้นฐานทาง สถิติที่จำเป็นและสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในสาขาวิชาชีพหรือศึกษาต่อใน รายวิชาที่สูงขึ้นได้ นักศึกษาจะได้ศึกษารายละเอียดในหัวข้อทางสถิติซึ่งประกอบด้วย ความรู้เบื้องต้น เกี่ยวกับตัวแปรพหุ การประมาณค่าและการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับเวกเตอร์ค่าเฉลี่ยและเมตริกซ์ ความแปรปรวนร่วมของการแจกแจงปกติหลายตัวแปร การวิเคราะห์ส่วนประกอบหลัก การวิเคราะห์ ปัจจัย การวิเคราะห์สหสัมพันธ์แคนนอนิคัล การวิเคราะห์จำแนกประเภท และการวิเคราะห์จัดกลุ่ม

This course is designed to provide necessary concepts in statistics to students in science. Students will be able to apply the knowledge gained in this course to solve related problems in science and use the knowledge in further study. Students will learn a broad range of statistical topics, including, introduction to multivariate, estimation and hypotheses testing about mean vector and covariance matrices of multivariate distributions, principal components analysis, factor analysis, canonical correlation, discriminant analysis, and cluster analysis.

MAC61-344 ทฤษฎีความน่าจะเป็นและการประยุกต์ 4(3-3-8)

Probability Theory and its Applications

เนื้อหาของรายวิชานี้ต่อเนื่องมาจากวิชา MAC61-240 ทฤษฎีความน่าจะเป็นขั้นแนะนำโดยให้ แนวคิดแก่ผู้เรียนได้ฝึกวิเคราะห์และแก้ปัญหาโดยตลอดทั้งรายวิชาต้องครอบคลุมหัวข้อดังนี้ ปริภูมิ ความน่าจะเป็น คุณสมบัติบางประการของ การแจกแจง ค่าคาดหวังและความแปรปรวน กฎของเลข จำนวนมาก ทฤษฎีขีดจำกัดกลาง ฟังก์ชันก่อกำเนิดโมเมนต์และฟังก์ชันลักษณะเฉพาะ ผลบวกของตัว

แปรสุมที่เป็นอิสระต่อกัน แนวเดินแบบสุม ลูกโซ่มาร์คอฟ รวมทั้งยังได้ศึกษาถึงการนำความรู้ในรายวิชานี้ไปประยุกต์ใช้ในสาขาต่างๆ ที่หลากหลาย

This course is a continuation of MAC61-240 Introduction to probability theory that is provided the concepts needed to analyze and solve the problems related to the applications of probability theory. Topics will be covered by probability spaces, properties of distribution, expectation and variance of random variables, law of large numbers, central limit theorem, moment generating and characteristic functions, sums of independent random variables, random walk and Markov's chain. They will also learn to apply the knowledge to solve problems related to various professional.

MAC61-345 กระบวนการสโตแคสติกและการประยุกต์ 4(3-3-8)

Stochastic Processes and their Applications

การเรียนการสอนรายวิชานี้ ออกแบบขึ้นเพื่อให้ นักศึกษาสายวิทยาศาสตร์มีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานทางกระบวนการสโตแคสติก และสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในสาขาวิชาชีพ หรือศึกษาต่อในรายวิชาที่สูงขึ้นได้ นักศึกษาจะได้ศึกษารายละเอียดในหัวข้อทางคณิตศาสตร์ซึ่งประกอบด้วย แนวเดินเชิงสุม ลูกโซ่มาร์คอฟ กระบวนการปัวซอง และการเคลื่อนที่แบบบราวเนียนและการประยุกต์

This course is designed to provide necessary concepts in stochastic processes to students in science. Students will be able to apply the knowledge gained in this course to solve related problems in science and technology and use the knowledge in further study. Students will learn topics in mathematics, including, random walk, Markov chains, Poisson processes and Brownian motions and their applications.

MAC61-346 คณิตศาสตร์การเงินเบื้องต้น 4(4-0-8)

Introduction to Financial Mathematics

การเรียนการสอนรายวิชานี้ ออกแบบขึ้นเพื่อให้ นักศึกษาสาขาคณิตศาสตร์เข้าใจแนวคิดพื้นฐานทางคณิตศาสตร์การเงินที่จำเป็น และสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในสาขาวิชาชีพ หรือศึกษาต่อในรายวิชาที่สูงขึ้นได้ นักศึกษาจะได้ศึกษารายละเอียดในหัวข้อทางคณิตศาสตร์การเงินซึ่งประกอบด้วย ตัวแบบตลาดอย่างง่าย สินทรัพย์ที่ไม่มีความเสี่ยง สินทรัพย์ที่มีความเสี่ยง ตัวแบบตลาดแบบไม่ต่อเนื่องในเวลา และการกำหนดราคาฟิวเจอร์สและออปชัน

This course is designed to provide necessary concepts in financial mathematics to students in science. Students will be able to apply the knowledge gained in this course to solve related problems in science and technology and use the knowledge in further study. Students will learn topics in financial mathematics, including, a simple market model, risk-free assets, risky assets, discrete time market models, and pricing futures and options.

MAC61-347 การวิเคราะห์อนุกรมเวลาเบื้องต้น 4(4-0-8)
Introduction to Time Series Analysis

การเรียนการสอนรายวิชานี้ ออกแบบขึ้นเพื่อให้ นักศึกษาสายวิทยาศาสตร์มีแนวคิดพื้นฐานทางสถิติที่จำเป็น และสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในสาขาวิชาชีพหรือศึกษาต่อในรายวิชาที่สูงขึ้นได้ นักศึกษาจะได้ศึกษารายละเอียดในหัวข้อทางสถิติซึ่งประกอบด้วย ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอนุกรมเวลา สมบัติและชนิดของข้อมูลอนุกรมเวลา กระบวนการสแตชันนารี การพยากรณ์อนุกรมเวลาโดยการวิเคราะห์การถดถอย การพยากรณ์โดยการปรับให้เรียบ และการพยากรณ์โดยใช้ตัวแบบเออาร์ไอเอ็มเอ

This course is designed to provide necessary concepts in statistics to students in science. Students will be able to apply the knowledge gained in this course to solve related problems in science and use the knowledge in further study. Students will learn a broad range of statistical topics, including, concept of time series, properties and types of time series data, stationary processes, regression method to forecast time series, smoothing techniques, and ARIMA model.

MAC61-348 เทคนิคการสุ่มตัวอย่าง 4(4-0-8)
Sampling Techniques

รายวิชานี้ได้รับการออกแบบเพื่อให้ นักศึกษาได้เรียนรู้ตามหัวข้อต่อไปนี้ เทคนิคการสุ่มตัวอย่างแบบต่างๆ การประมาณพารามิเตอร์ และการกำหนดขนาดของตัวอย่างการประมาณโดยใช้อัตราส่วนและการถดถอย นอกจากนั้น นักศึกษายังจะเข้าใจถึงกระบวนการในการออกแบบพัฒนาและวิเคราะห์เทคนิคการสุ่มตัวอย่างเช่น การสุ่มตัวอย่างแบบธรรมดา แบบมีระบบ แบบใช้ความน่าจะเป็นไม่เท่ากัน แบบแบ่งชั้นภูมิแบบสุ่มกลุ่ม แบบสองชั้นและหลายชั้น และการพิจารณาเรื่องความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการใช้เทคนิคการสุ่มตัวอย่างเพื่อนำไปใช้จริง

This course is designed so that students will learn a broad range of topics, including, the several sampling techniques, parameter estimation, determining of the sample size, ratio and regression methods of estimation. The students will also understand the processes involved in designing, developing and analyzing sampling techniques, such as simple random sampling with and without replacement, with equal and unequal probabilities, stratified random sampling, systematic sampling, cluster sampling, two phase and multistage sampling and practical considerations in sampling errors.

MAC61-349 คณิตศาสตร์ประกันชีวิต 4(4-0-8)
Life Insurance Mathematics

การเรียนการสอนรายวิชานี้ ออกแบบขึ้นเพื่อให้ นักศึกษาสาขาคณิตศาสตร์เข้าใจแนวคิดพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่นำไปประยุกต์ใช้กับหลักการประกันชีวิต และสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในสาขาวิชาชีพ หรือศึกษาต่อในรายวิชาที่สูงขึ้นได้ นักศึกษาจะได้ศึกษา

รายละเอียดในหัวข้อทางคณิตศาสตร์ซึ่งประกอบด้วย คณิตศาสตร์ดอกเบี๋ยทบต้น ตารางมรณะ ประเภทของประกันชีวิต เบี้ยประกันชีวิตเชิงเดี่ยวสุทธิ เบี้ยประกันภัยรวม และมูลค่ากรมธรรม์

This course is designed to provide necessary concepts in application of mathematics for life insurance to students in Mathematics. Students will be able to apply the knowledge gained in this course to solve related problems in science and technology and use the knowledge in further study. Students will learn topics in calculus, including, the mathematics of compound interest, Mortality table, Life insurance, Net single premium, Gross premium, and Policy values.

MAC61-360 การวิจัยดำเนินการเบื้องต้น 4(4-0-8)

Introduction to Operation Research

การเรียนการสอนรายวิชานี้ ออกแบบขึ้นเพื่อให้ นักศึกษาสายวิทยาศาสตร์มีแนวคิดพื้นฐานทางสถิติที่จำเป็น และสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในสาขาวิชาชีพหรือศึกษาต่อในรายวิชาที่สูงขึ้นได้ นักศึกษาจะได้ศึกษารายละเอียดในหัวข้อทางสถิติซึ่งประกอบด้วย ลักษณะงานด้านการวิจัยดำเนินการ ภาพรวมแนวทางการสร้างตัวแบบในการดำเนินการวิจัย กำหนดการเชิงเส้นเบื้องต้น และการแก้ปัญหา กำหนดการเชิงเส้นด้วยระเบียบวิธีซิมเพล็กซ์

This course is designed to provide necessary concepts in statistics to students in science. Students will be able to apply the knowledge gained in this course to solve related problems in science and use the knowledge in further study. Students will learn a broad range of statistical topics, including, the nature of operations research, overview of the operations research modeling approach, introduction to linear programming, and solving linear programming problems using simplex method.

MAC61-361 พลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณเบื้องต้น 4(3-3-8)

Introduction to Computational Fluid Dynamics

การเรียนการสอนรายวิชานี้ ออกแบบขึ้นเพื่อให้ นักศึกษาสายวิทยาศาสตร์มีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานทางพลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณ และสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในสาขาวิชาชีพ หรือศึกษาต่อในรายวิชาที่สูงขึ้นได้ นักศึกษาจะได้ศึกษารายละเอียดในหัวข้อทางคณิตศาสตร์ซึ่งประกอบด้วย แนวคิดพื้นฐานและบทนำเกี่ยวกับพลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณ การได้มาของสมการทางคณิตศาสตร์ที่ใช้อธิบายกฎการไหลต่างๆ และเทคนิคเชิงตัวเลขและอัลกอริทึมที่ใช้ในการแก้ปัญหา การแปลความหมายจากผลเชิงตัวเลขให้เป็นเชิงคุณภาพ โปรแกรมสำเร็จรูปต่างๆ ที่ใช้แก้ปัญหาทางพลศาสตร์ของไหล

This course is designed to provide necessary concepts in computational fluid dynamics (CFD) to students in science. Students will be able to apply the knowledge gained in this course to solve related problems in science and technology and use the knowledge in further study. Students will learn topics in mathematics, including, fundamental concept and overview of computational fluid dynamics (CFD),

mathematical and physical aspects of the governing equations as well as numerical techniques and related algorithms commonly used in CFD codes, interpretation of numerical results, open-source CFD tools and various pre-processing and post-processing software.

MAC61-362 กลศาสตร์ของไหลเชิงคณิตศาสตร์เบื้องต้น 4(4-0-8)

Introduction to Mathematical Fluid Mechanics

การเรียนการสอนรายวิชานี้ ออกแบบขึ้นเพื่อให้ให้นักศึกษาวิทยาศาสตร์มีความรู้ความเข้าใจ พื้นฐานทางพลศาสตร์ของไหลเชิงคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในสาขาวิชาชีพ หรือศึกษาต่อในรายวิชาที่สูงขึ้นได้ นักศึกษาจะได้ศึกษารายละเอียดในหัวข้อทางคณิตศาสตร์ซึ่งประกอบด้วย แนวคิดพื้นฐานพลศาสตร์ของไหลเชิงคณิตศาสตร์ การได้มาของสมการทางคณิตศาสตร์ที่ใช้อธิบายการไหล พลศาสตร์ของวอร์ทีซิตีและกระแสนวน การไหลแบบศักย์และแบบมีความหนืด ความเหมือนกันทางพลศาสตร์และชั้นขีดผิว

This course is designed to provide necessary concepts in mathematical concept of fluid mechanic to students in science. Students will be able to apply the knowledge gained in this course to solve related problems in science and technology and use the knowledge in further study. Students will learn topics in mathematics, including, mathematical concept of fluid mechanic, derivations of equation of motions, vorticity and vortex dynamics, potential and viscous flows, dynamic similarity and the boundary layer.

MAC61-363 ทฤษฎีการหาค่าเหมาะสมที่สุดและการประยุกต์ 4(4-0-8)

Optimization Theory and its Applications

การเรียนการสอนรายวิชานี้ ออกแบบขึ้นเพื่อให้ให้นักศึกษาวิทยาศาสตร์มีความรู้ความเข้าใจ เรื่องการหาค่าเหมาะสมที่สุด และสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในสาขาวิชาชีพ หรือศึกษาต่อในรายวิชาที่สูงขึ้นได้ นักศึกษาจะได้ศึกษารายละเอียดในหัวข้อทางคณิตศาสตร์ซึ่งประกอบด้วย การหาอนุพันธ์ ทฤษฎีฟังก์ชันประกอบ ทฤษฎีฟังก์ชันโดยปริยาย ทฤษฎีฟังก์ชันผกผัน เฮสเซียนเมทริกซ์ ฟังก์ชันคอนเวกซ์ คอนเวกซ์และควอสิคอนเวกซ์ แนวคิดของกำหนดการไม่เชิงเส้น เงื่อนไขอันดับที่ 1 ของการหาค่าเหมาะสมที่สุด การจำแนกจุดอานม้าในการหาค่าเหมาะสมที่สุด ปัญหาการหาค่าเหมาะสมที่สุดและกำหนดการไม่เชิงเส้น

This course is designed to provide necessary concepts in mathematical concept of optimization theory to students in science. Students will be able to apply the knowledge gained in this course to solve related problems in science and technology and use the knowledge in further study. Students will learn topics in mathematics, including, differentiation, composite function theorem, implicit function theorem, inverse function theorem, Hessian matrices, concave, convex and quasi-concave functions, concept of nonlinear programming, characterization of optimum by first-order

condition, saddle-point characterization of optimum, classical optimization, and nonlinear programming.

MAC61-364 **การเขียนเชิงคณิตศาสตร์** **2(1-2-3)**

Mathematical Writing

การเรียนการสอนรายวิชานี้ ออกแบบขึ้นเพื่อให้นักศึกษาสายวิทยาศาสตร์มีทักษะการเขียนบทความทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมเท็กซ์หรือเลเท็กซ์ รวมทั้งสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในสาขาวิชาซีพหรือศึกษาต่อในรายวิชาที่สูงขึ้นได้ นักศึกษาจะได้ศึกษารายละเอียดในหัวข้อซึ่งประกอบด้วยเทคนิคการเขียนบทความทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย บทความย่อ ทฤษฎีบท บทความตั้ง บทความแทรก บทพิสูจน์ และ บทสรุป โดยใช้โปรแกรมเท็กซ์หรือเลเท็กซ์เป็นเครื่องมือในการเขียนบทความ

This course is designed to provide necessary skills in writing a mathematics article using TeX or LaTeX software for computational science students. Students will be able to apply the knowledge gained in this course to solve related problems in their field and use the knowledge in further study. Students will learn a broad range of topics, including, techniques for writing a Mathematics article, how to write: abstracts, theorems, lemmas, corollaries, proofs, and conclusions using TeX or LaTeX as a tool for writing the article.

MAC61-365 **สัมมนาทางคณิตศาสตร์** **2(1-3-4)**

Mathematics Seminar

รายวิชานี้ต้องการเสริมทักษะทางการนำเสนอและอภิปรายแนวคิดทางคณิตศาสตร์เชิงลึกให้กับผู้เรียนโดยใช้บทความวิจัยทางคณิตศาสตร์ในสาขาต่างๆ บทความที่จะนำเสนอต้องผ่านความเห็นชอบจากผู้สอน เวลาสำหรับการนำเสนอของงานแต่ละงานให้อยู่ระหว่าง 30-45 นาที ผู้นำเสนอต้องเตรียมพร้อมสำหรับการตอบคำถามจากผู้ร่วมฟัง และเช่นเดียวกันผู้ร่วมฟังต้องมีส่วนร่วมอภิปรายหรือซักถามสำหรับการนำเสนอของผู้นำเสนอท่านอื่นๆ

This course aims at encouraging skill in presenting and in-depth discussion on research articles in various fields of mathematics. The articles must be approved by the instructors. The presentation is about 30-45 minutes for each one's. Students will be expected to answer some questions from the participants. They must engage in discussion or questioning for the others.

MAC61-420 **ทฤษฎีกรุปเบื้องต้น** **4(4-0-8)**

Introduction to Semigroup Theory

การเรียนการสอนรายวิชานี้ ออกแบบขึ้นเพื่อให้นักศึกษาสาขาคณิตศาสตร์ได้เข้าใจทางพีชคณิตนามธรรม และสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในสาขาวิชาซีพหรือศึกษาต่อใน

รายวิชาที่สูงขึ้นได้ นักศึกษาจะได้ศึกษารายละเอียดในหัวข้อซึ่งประกอบด้วย แนวคิดหลักมูล ความสัมพันธ์ของกรีน กึ่งกรุปผกผัน กึ่งกรุปการแปลง กึ่งกรุปการแปลงเชิงเส้น และกึ่งกรุปเมทริกซ์

This course is designed to provide necessary concepts in abstract algebra to students in Mathematics. Students will be able to apply the knowledge gained in this course to solve related problems in science and technology and use the knowledge in further study. Students will learn topics in calculus, including, elementary concepts, Green's relations, inverse semigroups, transformation semigroups, linear transformation semigroups and matrix semigroups.

MAC61-421 ทฤษฎีจำนวนเชิงพีชคณิตเบื้องต้น 4(4-0-8)

Introduction to Algebraic Number Theory

การเรียนการสอนรายวิชานี้มุ่งเน้นให้นักศึกษาได้เข้าใจแนวคิดและการพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญ และสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปวิเคราะห์และประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และศึกษารายวิชาขั้นสูงขึ้นไป หัวข้อในรายวิชานี้ประกอบด้วย วงของพหุนามและสมบัติต่างๆ จำนวนเชิงพีชคณิตและสมบัติต่างๆ สนามกำลังสอง การพิสูจน์ว่ากลุ่มอุดมคติแยกตัวประกอบได้เพียงทางหนึ่งทางเดียว และสมการไดโอแฟนไทน์

This course is intended to provide the student essential mathematical concepts and proofs needed to analyze, and solve mathematical problems subjected to science and and technology and be well equipped for advanced courses. Topics include rings of polynomials and their properties, algebraic numbers and their properties, quadratic fields, unique factorization into ideals, and diophantine equations.

MAC61-422 ทฤษฎีจำนวนเชิงวิเคราะห์เบื้องต้น 4(4-0-8)

Introduction to Analytic Number Theory

การเรียนการสอนรายวิชานี้มุ่งเน้นให้นักศึกษาได้เข้าใจแนวคิดและการพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญ และสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปวิเคราะห์และประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และศึกษารายวิชาขั้นสูงขึ้นไป หัวข้อในรายวิชานี้ประกอบด้วย ทฤษฎีของจำนวนเฉพาะ การประมาณค่าแบบไดโอแฟนไทน์ และทฤษฎีจำนวนอดิศัย

This course is intended to provide the student essential mathematical concepts and proofs needed to analyze, and solve mathematical problems subjected to science and technology and be well equipped for advanced courses. Topics include prime number theory, diophantine approximation, and transcendental number theory.

MAC61-423 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์และระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับ 4(3-3-8)

ข้อมูลขนาดใหญ่

Mathematical Models and Numerical Methods for Big Data

การเรียนการสอนรายวิชานี้มุ่งเน้นให้นักศึกษาได้เข้าใจแนวคิดและระเบียบวิธีทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญ และสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปวิเคราะห์และประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และศึกษารายวิชาขั้นสูงขึ้นไปได้ นักศึกษาจะได้ศึกษารายละเอียดในหัวข้อประกอบด้วย ความรู้พื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์และการคำนวณของอัลกอริทึมในการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ การประยุกต์ใช้งานที่ขับเคลื่อนด้วยข้อมูล เช่น การเรียนรู้ของเครื่อง และนักศึกษาจะได้เรียนรู้การประยุกต์ใช้อัลกอริทึมเหล่านี้เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงผ่านเครื่องมือการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่

This course is designed to provide necessary mathematical concepts for students in science and technology. Students are expected to be able to apply the knowledge gained in this course to solve related problems in science and technology and is well equipped for advanced courses. Students will learn the mathematical and computational foundations of numerical algorithms that arise in big data analytics, data-driven applications e.g. machine learning. By using modern tools for big data analytics, and the students will be guided through the implementation of the methods on real-life problems arising in field.

MAC61-424 ทอพอโลยีเชิงพีชคณิตเบื้องต้น 4(4-0-8)

Introduction to Algebraic Topology

การเรียนการสอนในรายวิชานี้มุ่งเน้นให้นักศึกษาได้นำความรู้ทางพีชคณิตนามธรรมและความรู้ทางทอพอโลยีทั่วไปมาศึกษาทอพอโลยีของพื้นผิว นักศึกษาจะได้เรียนรู้สมบัติไม่แปรเปลี่ยนทางพีชคณิตซึ่งสามารถแบ่งแยกพื้นผิวได้ โดยมีหัวข้อประกอบด้วย กรุปพื้นฐาน ประกอบด้วย พาทและโฮโมโทปี กรุปพื้นฐานของวงกลม ทฤษฎีบทของแวนแคมเปน และปริภูมิปกคลุม

This course is designed to let students apply their knowledge in abstract algebra and topology to study topology of surfaces. Students will learn algebraic invariants that classify surfaces up to homeomorphisms. The topics include fundamental groups: path and homotopy, the fundamental group of the circle, Van Kampen's theorem, and covering spaces.

MAC61-430 ทอพอโลยี 4(4-0-8)

Topology

การเรียนการสอนในรายวิชานี้จะแนะนำให้นักศึกษารู้จักกับทอพอโลยีซึ่งเป็นสาขาที่สำคัญมากสาขาหนึ่งทางคณิตศาสตร์ นักศึกษาจะได้เรียนรู้แนวคิดพื้นฐานประกอบด้วย ปริภูมิทอพอโลยี ปริภูมิเมตริกปริภูมิ ปริภูมิผลคูณ ปริภูมิผลหาร สัจพจน์การนับได้ สัจพจน์การนับได้ สัจพจน์การแยก ความเชื่อมโยง ความกระชับ การทำให้กระชับ การลู่ออกของข่ายลำดับ และปริภูมิฟังก์ชัน นักศึกษาที่ประสบความสำเร็จในการเรียนจะสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้กับทั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ทฤษฎีและคณิตศาสตร์ประยุกต์

This is an introductory course to topology which is one of the most important divisions in mathematics. Students will learn its basic concepts including topological spaces, complete metric spaces, product spaces, quotient spaces, countability axioms, separable axioms, connectedness, compactness, compactifications, net convergence, and function spaces. A successful student will be able to apply the knowledge gained in this course to solve both theoretical and applied mathematical problems.

MAC61-431 **การวิเคราะห์ฟังก์ชันนัลเชิงเส้นเบื้องต้น** **4(4-0-8)**

Introduction to Linear Functional Analysis

การเรียนการสอนรายวิชานี้ ออกแบบขึ้นเพื่อให้ให้นักศึกษาสายวิทยาศาสตร์มีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานเรื่องการวิเคราะห์ฟังก์ชันนัลเชิงเส้น และสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในสาขาวิชาชีพ หรือศึกษาต่อในรายวิชาที่สูงขึ้นได้ นักศึกษาจะได้ศึกษารายละเอียดในหัวข้อทางคณิตศาสตร์ซึ่งประกอบด้วย ปริภูมิอิงระยะทาง ปริพันธ์เลอเบก ปริภูมิบานาค ปริภูมิฮิลเบิร์ต และตัวดำเนินการเชิงเส้น

This course is designed to provide necessary concepts in mathematical concept of linear functional analysis to students in science. Students will be able to apply the knowledge gained in this course to solve related problems in science and technology and use the knowledge in further study. Students will learn topics in mathematics, including, metric spaces, Lebesgue integrals, Banach spaces, Hilbert spaces and linear operators.

MAC61-440 **สมการเชิงอนุพันธ์สโตแคสติกเบื้องต้น** **4(4-0-8)**

Introduction to Stochastic Differential Equations

การเรียนการสอนรายวิชานี้ ออกแบบขึ้นเพื่อให้ นักศึกษาสาขาคณิตศาสตร์เข้าใจแนวคิดพื้นฐานของสมการเชิงอนุพันธ์สโตแคสติก และสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในสาขาวิชาชีพ หรือศึกษาต่อในรายวิชาที่สูงขึ้นได้ นักศึกษาจะได้ศึกษารายละเอียดในหัวข้อซึ่งประกอบด้วย การได้มาของสมการเชิงอนุพันธ์สโตแคสติก กระบวนการอิตโต การจำลองกระบวนการอิตโต สูตรของอิตโต และการประยุกต์ใช้สมการเชิงอนุพันธ์สโตแคสติกในการสร้างแบบจำลองปัญหาทางวิทยาศาสตร์และเศรษฐศาสตร์

This course is designed to provide necessary concepts in stochastic differential equations to students in science. Students will be able to apply the knowledge gained in this course to solve related problems in science and technology and use the knowledge in further study. Students will learn topics in mathematics, including, derivation of stochastic differential equations (SDE), Itô processes, simulations of Itô processes, Itô formula, and applications of SDE for modeling problems in science and economics.

MAC61-441

การออกแบบและการวิเคราะห์การทดลอง 2

4(3-3-8)

Design and Analysis of Experiment II

การเรียนการสอนรายวิชานี้ ออกแบบขึ้นเพื่อให้ นักศึกษาสายวิทยาศาสตร์มีแนวคิดพื้นฐานทาง สถิติและทักษะการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ รวมทั้งสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ แก้ปัญหาในสาขาวิชาชีพหรือศึกษาต่อในรายวิชาที่สูงขึ้นได้ นักศึกษาจะได้ศึกษารายละเอียดในหัวข้อ ทางสถิติซึ่งประกอบด้วย แผนแบบบล็อกไม่สมบูรณ์ แผนแบบซ้อนใน แผนแบบแถว-หลัก การวัดซ้ำ และวิธีพื้นผิวตอบสนอง

This course is designed to provide necessary concepts in statistics and skills in statistical software for science and technology students. Students will be able to apply the knowledge gained in this course to solve related problems in their field and use the knowledge in further study. Students will learn a broad range of statistical topics, including, Incomplete block design, nested design, row-column design, repeated measures, and response surface methodology.

MAC61-442

วิทยาการข้อมูลเบื้องต้น

2(1-2-3)

Introduction to Data Science

รายวิชานี้มุ่งเน้นให้นักศึกษาได้เข้าใจแนวคิดที่สำคัญทางสถิติ และสามารถนำความรู้ดังกล่าว ไปวิเคราะห์และประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาทางสถิติ นอกจากนี้ นักศึกษายังสามารถใช้เป็นความรู้ พื้นฐานในการศึกษารายวิชาที่สูงขึ้นได้ หัวข้อในรายวิชานี้ประกอบด้วย ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ วิทยาการข้อมูล การจัดการข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้เทคนิคทางสถิติด้วยการเรียนรู้ของเครื่อง คอมพิวเตอร์ การสร้างมโนภาพเพื่อนำเสนอข้อมูล และกรอบแนวคิดการจัดการข้อมูลขนาดใหญ่

This course is intended to provide the students essential statistical concepts needed to analyze, and solve statistical problems. They will be able to apply the concepts to upper level courses. Topics include introduction to data science, data wrangling, data analysis with machine learning, data visualization, and working with big data.

MAC61-450

ระเบียบวิธีมอนติคาร์โลเบื้องต้น

2(1-2-3)

Introduction to Monte Carlo Methods

การเรียนการสอนรายวิชานี้ ออกแบบขึ้นเพื่อให้ นักศึกษาสายวิทยาศาสตร์มีความรู้ความเข้าใจ พื้นฐานในหลักการของระเบียบวิธีมอนติคาร์โล และสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหา ในสาขาวิชาชีพ หรือศึกษาต่อในรายวิชาที่สูงขึ้นได้ นักศึกษาจะได้ศึกษารายละเอียดในหัวข้อทาง คณิตศาสตร์ซึ่งประกอบด้วย หลักการของระเบียบวิธีมอนติคาร์โล ขั้นตอนวิธีในการสร้างตัวเลขสุ่มที่มี การแจกแจงที่สำคัญ การประมาณค่าคาดหวังของฟังก์ชันของตัวแปรสุ่ม และตัวอย่างการประยุกต์ใช้ ระเบียบวิธีมอนติคาร์โลในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์

This course is designed to provide necessary concepts in mathematical concept of principles of Monte Carlo methods to students in science. Students will be able to

apply the knowledge gained in this course to solve related problems in science and technology and use the knowledge in further study. Students will learn topics in mathematics, including, principles of Monte Carlo methods, algorithms for generating random numbers of some important distributions, approximation of expected value of a function of random variable, and examples of applications of Monte Carlo methods for solving problems in mathematics and sciences.

MAC61-451 ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์เบื้องต้น 2(1-2-3)

Introduction to Finite Element Methods

การเรียนการสอนรายวิชานี้ ออกแบบขึ้นเพื่อให้ให้นักศึกษาศายวิทยาศาสตร์มีความรู้ความเข้าใจ พื้นฐานเรื่องระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ และสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในสาขา วิชาชีพ หรือศึกษาต่อในรายวิชาที่สูงขึ้นได้ นักศึกษาจะได้ศึกษารายละเอียดในหัวข้อทางคณิตศาสตร์ซึ่ง ประกอบด้วย ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์สำหรับการแก้สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยที่ได้ศึกษาในรายวิชา MAC61-350 สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น

This course is designed to provide necessary concepts in mathematical concept of finite element methods to students in science. Students will be able to apply the knowledge gained in this course to solve related problems in science and technology and use the knowledge in further study. Students will learn topics in mathematics, including, study finite element methods for solving the partial differential equations introduced within the course MAC61-350 Introduction to Partial Differential Equations.

MAC61-452 ระเบียบวิธีไฟไนต์วอลุ่มเบื้องต้น 2(1-2-3)

Introduction to Finite Volume Methods

การเรียนการสอนรายวิชานี้ ออกแบบขึ้นเพื่อให้ให้นักศึกษาศายวิทยาศาสตร์มีความรู้ความเข้าใจ พื้นฐานเรื่องระเบียบวิธีไฟไนต์วอลุ่ม และสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในสาขา วิชาชีพ หรือศึกษาต่อในรายวิชาที่สูงขึ้นได้ นักศึกษาจะได้ศึกษารายละเอียดในหัวข้อทางคณิตศาสตร์ซึ่ง ประกอบด้วย ระเบียบวิธีไฟไนต์วอลุ่มสำหรับการแก้สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยที่ได้ศึกษาในรายวิชา MAC61-350 สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น

This course is designed to provide necessary concepts in mathematical concept of finite volume methods to students in science. Students will be able to apply the knowledge gained in this course to solve related problems in science and technology and use the knowledge in further study. Students will learn topics in mathematics, including, study finite volume methods for solving the partial differential equations introduced within the course MAC61-350 Introduction to Partial Differential Equations.

MAC61-453 ระเบียบวิธีบาวดารีเอลิเมนต์เบื้องต้น 2(1-2-3)

Introduction to Boundary Element Methods

การเรียนการสอนรายวิชานี้ออกแบบขึ้นเพื่อให้ให้นักศึกษาสายวิทยาศาสตร์มีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานเรื่องระเบียบวิธีบาวตารีเอลิเมนต์ และสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในสาขาวิชาชีพ หรือศึกษาต่อในรายวิชาที่สูงขึ้นได้ นักศึกษาจะได้ศึกษารายละเอียดในหัวข้อทางคณิตศาสตร์ซึ่งประกอบด้วย ระเบียบวิธีบาวตารีเอลิเมนต์สำหรับการแก้สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยที่ได้ศึกษาในรายวิชา MAC61-350 สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น

This course is designed to provide necessary concepts in mathematical concept of boundary element methods to students in science. Students will be able to apply the knowledge gained in this course to solve related problems in science and technology and use the knowledge in further study. Students will learn topics in mathematics, including, study boundary element methods for solving the partial differential equations introduced within the course MAC61-350 Introduction to Partial Differential Equations.

MAC61-454 การวิเคราะห์กรุปเบื้องต้นสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์ 4(4-0-8)
Introduction to Group Analysis for Differential Equations

การเรียนการสอนรายวิชานี้ออกแบบขึ้นเพื่อให้ให้นักศึกษาสายวิทยาศาสตร์มีแนวคิดพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ รวมทั้งสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในสาขาวิชาชีพหรือศึกษาต่อในรายวิชาที่สูงขึ้นได้ นักศึกษาจะได้ศึกษารายละเอียดในหัวข้อซึ่งประกอบด้วยลีกรุปของการแปลง, กรุปที่ยอมรับโดยสมการเชิงอนุพันธ์, พีชคณิตลีของตัวก่อกำเนิด, การจำแนกพีชคณิตย่อย และการจำแนกรูป

This course is designed to provide necessary concepts in mathematics for students in science. Students will be able to apply the knowledge gained in this course to solve related problems in their field and use the knowledge in further study. Students will learn a broad range of topics, including, Lie group of transformations, Lie groups admitted by differential equation, Lie algebra of generators, Classification of subalgebras, and group classification.

MAC61-460 หัวข้อคัดสรรทางคณิตศาสตร์เชิงคำนวณ 4(3-3-8)
Selected Topics in Computational Mathematics

การเรียนการสอนรายวิชานี้ออกแบบขึ้นเพื่อให้ นักศึกษาสาขาคณิตศาสตร์ได้ศึกษาความรู้เฉพาะด้านที่นักศึกษาสนใจทางคณิตศาสตร์เชิงคำนวณที่ทันสมัย รวมทั้งศึกษาแบบจำลองและเทคนิคเชิงคำนวณต่างๆ

This course is designed to provide students in mathematics to study current interesting topics in computational mathematics including modeling and mathematical techniques.

MAC61-461 หัวข้อคัดสรรทางคณิตศาสตร์ 4(4-0-8)

Selected Topics in Mathematics

การเรียนการสอนรายวิชานี้ ออกแบบขึ้นเพื่อให้ นักศึกษาสาขาคณิตศาสตร์ ได้ศึกษาความรู้ เฉพาะด้านที่นักศึกษาสนใจทางคณิตศาสตร์ที่ทันสมัย รวมถึงเทคนิคต่างๆ ทางคณิตศาสตร์

This course is designed to provide students in mathematics to study current interesting topics in mathematics together with mathematical techniques.

MAC61-462 การจัดการเรียนรู้และการสอนคณิตศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 2(1-2-3)

Learning Management and Mathematics Instruction in the 21st Century

รายวิชานี้มุ่งเน้นให้นักศึกษาได้เข้าใจแนวคิดที่สำคัญทางการจัดการเรียนการสอน และสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาทางการสอนคณิตศาสตร์ หัวข้อในรายวิชานี้ ประกอบด้วย แนวคิด ทฤษฎี เทคนิค และวิธีการจัดการเรียนรู้ วิธีสอนแบบต่างๆ รูปแบบการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ที่ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน แนวคิด เทคนิค วิธีสอน การออกแบบและการจัดการเรียนรู้สำหรับวิชาคณิตศาสตร์ การบูรณาการเนื้อหา การบูรณาการการเรียนรู้แบบเรียนร่วม การจัดทำโครงการจัดการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้สำหรับวิชาคณิตศาสตร์ สื่อและนวัตกรรมในการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล และการฝึกปฏิบัติการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ในสถานศึกษา

This course is intended to provide the students essential learning management concepts needed to analyze, and solve mathematics teaching problems. Topics include approaches, theories, techniques and learning management, teaching methods, learning styles, student - centered approaches, instructional model, approaches, techniques, teaching methods, designs and learning management for Mathematics, integration of contents, integration of inclusive learning, course syllabus and lesson plan preparation for Mathematics, learning materials and innovations, measurement and evaluation, and practicum in educational institutions.

2.2.2) วิชาเอกเคมี จำนวน 8 หน่วยกิต

โดยให้เลือกรายวิชาดังต่อไปนี้

CHM61-310 เคมีอินทรีย์ขั้นสูง 4(4-0-8)

Advanced Organic Chemistry

การเรียนการสอนรายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ นักศึกษาได้เข้าใจปฏิกิริยาและกลไกการเกิดปฏิกิริยาการสร้างพันธะคาร์บอน-คาร์บอน ปฏิกิริยาการจัดตัวใหม่ ปฏิกิริยาเชิงแสง และเคมีไฟฟ้าของสารอินทรีย์ ประกอบด้วย การพิจารณาความสัมพันธ์ของออบิทัล หลักการ และปฏิกิริยาที่เกี่ยวข้อง

This course is intended to provide the student to understand in reaction and mechanism of carbon-carbon bond formation, molecular rearrangements,

photochemistry and electrochemistry of organic compounds emphasis on the principle of orbital symmetry and its reaction.

CHM61-311 เคมีอินทรีย์สังเคราะห์ 4(4-0-8)

Organic Chemistry Synthesis

การเรียนการสอนรายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ นักศึกษาได้เข้าใจการออกแบบการสังเคราะห์ การทำสังเคราะห์ย้อนกลับ สารตั้งต้นและความจำเพาะ การเปลี่ยนแปลงหมู่ฟังก์ชัน กลุ่มที่ใช้สำหรับการปกป้องหมู่ฟังก์ชัน และการนำหมู่ฟังก์ชันออก

This course is intended to provide the student to understand in design of organic synthesis, the retro synthesis approach, starting material and specificity, functional group interconversions, protection and deprotection of functional group.

CHM61-320 วิธีพิสูจน์เอกลักษณ์ขั้นสูงสำหรับวัสดุเคมี 3(3-3-8)

Advanced Characterization Methods for Materials Chemistry

ในรายวิชานี้ นักศึกษาจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับเทคนิคขั้นสูงในการตรวจวิเคราะห์สมบัติของวัสดุ อินทรีย์และวัสดุนาโน โดยอภิปรายเกี่ยวกับผลึกศาสตร์ ด้วยเทคนิคการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ชนิด ผลึกเดี่ยวและผง การศึกษาโครงสร้างจุลภาค ด้วยการประยุกต์ใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน และกล้องจุลทรรศน์แรงอะตอม โดยเน้นศึกษาข้อเด่น ข้อด้อยของแต่ละเทคนิค และฝึกทดลองปฏิบัติวิเคราะห์ทดสอบ เก็บข้อมูล และแปลผลจากการทดลองจริงควบคู่กับการเรียนเพื่อให้เข้าใจหลักการวิเคราะห์มากขึ้น

This course is designed to introduce students to some of the more advanced techniques used to characterize inorganic and nanomaterials. The course begins with a discussion of single crystal and powder X-ray diffraction. This is followed by a description of microscopic techniques including SEM, TEM and AFM. In all cases the strengths and weaknesses of each technique are highlighted. An integrated lab will be used to provide students with experience in collecting and interpreting data from real samples to better understand the practical considerations when using these methods.

CHM61-321 แนวคิดพื้นฐานทางเคมีออร์แกโนเมทัลลิก 2(2-0-4)

Basic Concepts of Organometallic Chemistry

ในรายวิชานี้ นักศึกษาจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับสารประกอบออร์แกโนเมทัลลิกและการประยุกต์ใช้ในเคมีอินทรีย์สมัยใหม่และเคมีอุตสาหกรรม โดยอภิปรายเกี่ยวกับหลักการของสารประกอบออร์แกโนเมทัลลิก กฎ 18 อิเล็กตรอน ออร์แกโนเมทัลลิกและพันธะ ปฏิริยาพื้นฐาน และการประยุกต์ใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาออร์แกโนเมทัลลิกในกระบวนการสังเคราะห์ทางเคมีอินทรีย์

In this course students will learn about organometallic compounds and their utility in modern organic and industrial chemistry. The principles of organometallics are discussed first, followed by a rationale of the 18-electron rule. Bonding in organometallic

compounds is then considered and basic reaction types are described. The course concludes with an exploration of the use of organometallic systems in catalytic and synthetic organic chemistry.

CHM61-322 แนวคิดพื้นฐานทางเคมีซูพราโมเลกุล 2(2-0-4)

Supramolecular Chemistry

ในรายวิชานี้ นักศึกษาจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับหลักการของเคมีซูพราโมเลกุล โดยอธิบายเกี่ยวกับตัวรับแคทไอออน ตัวรับแอนไอออน และตัวรับแคทไอออน-แอนไอออน รวมทั้งการออกแบบเซนเซอร์โมเลกุล guests หนีวทรอล และการวางตัวเข้าด้วยกันอย่างเป็นระเบียบของโมเลกุลหน่วยย่อย

In this course students will develop an understanding and appreciation of supramolecular chemistry. Supramolecular concepts are discussed first. Then cation and anion receptors are described before moving on to cation-anion receptors. The design of neutral guest sensors follows before concluding on an exploration of self-assembly.

CHM61-341 เคมีวิเคราะห์ทางสิ่งแวดล้อม 4(4-0-8)

Environmental Analytical Chemistry

รายวิชานี้มุ่งเน้นการประยุกต์ความรู้ทางเคมีวิเคราะห์มาใช้กับปัญหาสถานะแวดล้อม เช่น มลพิษทางอากาศ น้ำ และดิน

This course focuses on the applications of knowledge of analytical chemistry to environmental problems such as air, water and soil pollution.

CHM61-360 หัวข้อคัดสรรทางเคมีคำนวณ 4(4-0-8)

Selected Topics in Computational Chemistry

อภิปรายหัวข้อเรื่องที่น่าสนใจในปัจจุบันทางเคมีคำนวณ รวมทั้งแบบจำลองและเทคนิคต่างๆ

Discussion of current interesting topics in computational chemistry including modeling and techniques.

CHM61-361 หัวข้อคัดสรรทางเคมีอินทรีย์ 4(4-0-8)

Selected Topics in Organic Chemistry

อภิปรายหัวข้อเรื่องที่น่าสนใจในปัจจุบันทางเคมีอินทรีย์

Discussion of current interesting topics in organic chemistry.

CHM61-362 หัวข้อคัดสรรทางเคมีอนินทรีย์ 4(4-0-8)

Selected Topics in Inorganic Chemistry

ในรายวิชานี้ นักศึกษาจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับการอภิปรายหัวข้อเรื่องที่น่าสนใจที่เกิดขึ้นในปัจจุบันทางเคมีอนินทรีย์ โดยการยกตัวอย่างผ่านงานวิจัยที่เผยแพร่ในปัจจุบัน ทั้งนี้หัวข้อเรื่องที่น่าสนใจจะพิจารณาร่วมกันระหว่างนักศึกษาและผู้สอน

This course is designed to provide students with an opportunity to learn about emerging topics in inorganic chemistry and will often include examples drawn from the recent literature. The course is flexible and exact topics will be decided by consultation between the students and the lecturer(s).

CHM61-363 หัวข้อคัดสรรทางเคมีเชิงฟิสิกส์ 4(4-0-8)

Selected Topics in Physical Chemistry

อภิปรายหัวข้อเรื่องที่น่าสนใจในปัจจุบันทางเคมีเชิงฟิสิกส์

Discussion of current interesting topics in physical chemistry.

CHM61-364 หัวข้อคัดสรรทางเคมีวิเคราะห์ 4(4-0-8)

Selected Topics in Analytical Chemistry

อภิปรายหัวข้อเรื่องที่น่าสนใจในปัจจุบันทางเคมีวิเคราะห์

Discussion of current interesting topics in analytical chemistry.

CHM61-365 หัวข้อคัดสรรทางชีวเคมี 4(4-0-8)

Selected Topics in Biochemistry

อภิปรายหัวข้อเรื่องที่น่าสนใจในปัจจุบันทางชีวเคมี

Discussion of current interesting topics in biochemistry.

CHM61-370 เคมีของสี 4(4-0-8)

Color Chemistry

ในรายวิชานี้ นักศึกษาจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับบทบาทโมเลกุลของสีและพิกเมนต์ แรงระหว่างโมเลกุลและแรงภายในโมเลกุล สมบัติของสีและพิกเมนต์ การจัดจำแนกสีและพิกเมนต์ บทนำเกี่ยวกับเส้นใยธรรมชาติและเส้นใยสังเคราะห์ บทนำพื้นฐานทางกายภาพและการวัดของสี สีสำหรับเส้นใย โปรตีน เส้นใยเซลลูโลส และเส้นใยสังเคราะห์

This course is designed to provide students to learn about introduction to dye and pigment molecules, intramolecular and intermolecular forces, properties of dyes and pigments, the classification of dyes and pigments, introduction to the physical basis and measurement of color, dyes for protein fibres, cellulosic fibres and synthetic fibres.

CHM61-371 สีย้อมธรรมชาติ 4(4-0-8)

Natural Colorant

ในรายวิชานี้ นักศึกษาจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับย้อมธรรมชาติในเอเชียตะวันออก สีย้อมธรรมชาติในกลุ่มแอนโทไซยานิน ควินอยด์ แนฟโทควินอยด์ และแอนทราควินอยด์ สีจากไลเคนและเห็ด สีแคโรทีนอยด์ สีฟลาโวนอยด์ สีย้อมธรรมชาติในการย้อมเส้นใย การเตรียมผ้าเซลลูโลสที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมด้วยไคโตซาน การปรับปรุงพื้นผิวของเส้นใยโปรตีน

This course is designed to provide students to learn about natural dyes in Eastern Asia, natural colorants-anthocyanin, quinoid, naphthoquinoid and anthraquinoid dyes, dye from lichens and mushrooms, carotenoid dyes, flavonoid dyes, eco-friendly pretreatment of cellulose fabrics with chitosan, protein fibre surface modification.

COS61-346 การออกแบบระดับโมเลกุลเบื้องต้น 3(3-0-6)

Introduction to Molecular Design

ในรายวิชานี้ นักศึกษาจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับการใช้วิธีเชิงคำนวณและเทคนิคการสร้างตัวแบบระดับโมเลกุล ในการศึกษาทางวิจัยทางเคมี

This course is designed to provide students to learn about the use of computational approaches and molecular modeling techniques in the chemical researches.

COS61-347 ปฏิบัติการการออกแบบระดับโมเลกุลเบื้องต้น 1(0-3-2)

Introduction to Molecular Design Laboratory

ปฏิบัติการนี้เน้นด้านการจำลองโมเลกุลหรือการสร้างแบบจำลองทางเคมี ด้วยเทคนิคด้านการคำนวณเพื่อการออกแบบโมเลกุล

This course focuses on computer simulation and molecular modeling using computational techniques for molecular design.

COS61-348 การสร้างแบบจำลองอะตอมและโมเลกุลเพื่อการศึกษา 1 3(3-0-6)

Atomic and Molecular Modeling for Education I

รายวิชานี้สอนแบบจำลองอะตอมและโมเลกุลขนาดเล็กแบบต่างๆ ที่ใช้ในการศึกษา วิธีการและโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างแบบจำลอง เช่น การแสดงเมฆหมอกอิเล็กทรอนิกส์ของอะตอมโดยวิธีติดตามแสงในเวลาจริงโดยโปรแกรม Atom in a Box, แบบจำลอง VRML พื้นผิวที่เท่ากันของโมเลกุลและหมู่ฟังก์ชันโดยใช้โปรแกรม VMD, Vizx3D, และ paraview

This course teaches various atomic and small molecular models for education, methods and programs employed in modeling such as visualization of electron clouds in atoms with real-time raytracing technique by Atom in a Box, VRML isosurface models of molecules and functional groups by VMD, Vizx3D, and paraview.

COS61-349 ปฏิบัติการการสร้างแบบจำลองอะตอมและโมเลกุลเพื่อการศึกษา 1 1(0-3-2)

Atomic and Molecular Modeling for Education I Laboratory

รายวิชานี้สอนปฏิบัติการการสร้างแบบจำลองอะตอมและโมเลกุลเพื่อการศึกษาเบื้องต้น

This course teaches fundamental atomic and molecular modeling for education laboratory.

COS61-440 การสร้างแบบจำลองอะตอมและโมเลกุลเพื่อการศึกษา 2 3(3-0-6)

Atomic and Molecular Modeling for Education II

รายวิชานี้สอนแบบจำลองโมเลกุลขนาดใหญ่แบบต่างๆ ที่ใช้ในการสอน วิธีการและโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างแบบจำลอง เช่นการสร้างแอนิเมชันของกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับดีเอ็นเอและโปรตีน โดยการแสดงผลด้วยคอมพิวเตอร์ โดยใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องจากธนาคารข้อมูลโปรตีนและวารสารทางวิชาการ

This course teaches various macromolecular models for education, methods and programs employed in modeling such as animation of DNA and proteins related-processes by computer rendering (Blender) with accurate scientific data of molecules from the Protein Data Bank and journals.

COS61-441 ปฏิบัติการการสร้างแบบจำลองอะตอมและโมเลกุลเพื่อการศึกษา 2 1(0-3-2)

Atomic and Molecular Modeling for Education II Laboratory

รายวิชานี้สอนปฏิบัติการการสร้างแบบจำลองอะตอมและโมเลกุลเพื่อการศึกษาขั้นสูง

This course teaches advance atomic and molecular modeling for education laboratory.

COS61-350 การฝึกงานวิจัย 4(0-8-4)

Research Training

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักศึกษาทำงานวิจัยขนาดเล็ก ในห้องปฏิบัติการวิจัย หรือหน่วยวิจัยต่างๆ ของมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ โดยอาจารย์ผู้สอนจะทำการควบคุมดูแลและแนะนำระเบียบวิจัย

This course is intended to provide the students undertake a small project in research laboratory or research units of Walailak University under the supervision of a faculty member.

COS61-351 นิติวิทยาศาสตร์เบื้องต้น 4(3-3-8)

Introduction to Forensic Science

รายวิชานี้ นักศึกษาจะได้ใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ในการประยุกต์ใช้งานทางนิติวิทยาศาสตร์เบื้องต้น ได้แก่ การเก็บตัวอย่าง การเตรียมตัวอย่าง วิเคราะห์ตัวอย่าง การวิเคราะห์สารพันธุกรรม การวิเคราะห์ลายพิมพ์นิ้วมือ และการวิเคราะห์รูปแบบและทิศทางของวัตถุพยานต่างๆ และความรู้เบื้องต้นของกฎหมายเกี่ยวกับนิติวิทยาศาสตร์

This course will introduce students to apply scientific principles for using in forensic applications as sampling, sample preparation, sample analysis, DNA analysis, fingerprints analysis and the analysis of patterns and directions of document of physical evidence and foundation law of forensic science.

COS61-352 วิทยาศาสตร์ศึกษาเพื่อศตวรรษที่ 21 4(4-0-8)

Science Education for the 21th Century

ศึกษาหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ของประเทศไทยจากอดีตจนถึงปัจจุบัน เปรียบเทียบหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ของไทยในปัจจุบันกับประเทศอื่นๆ ศึกษาเทคนิคการสอน วิธีการวัดและการประเมินผลด้วยเครื่องมือด้านสถิติ ศึกษาหัวข้อทางวิทยาศาสตร์ศึกษาที่น่าสนใจจากบทความวิจัย อภิปรายเกี่ยวกับหลักสูตรและกระบวนการเรียน/การสอน ที่เหมาะสมกับประเทศไทยและสอดคล้องกับพัฒนาการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในอนาคต

Study science curricula of Thailand from the past to the present, compare the recent curricula of Thailand with other countries, study teaching techniques and assessment using statistical tools, study interesting topics in science education from research literatures, discuss about the topics of the science curriculum and learning/teaching process which are appropriate to Thailand and to the development of science and technologies in the future.

COS61-353 วิทยาศาสตร์ศึกษาสู่ห้องเรียน 4.0 4(4-0-8)

Science Education for Classroom 4.0

ศึกษาปัญหาอันเกี่ยวเนื่องกับความเข้าใจวิชาวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือสูงกว่า พัฒนาวิธีการวัดและประเมินผล กระบวนการสอนและสื่อการสอนที่เหมาะสมกับประเทศไทย 4.0 และสอดคล้องกับพัฒนาการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในปัจจุบันและอนาคต สร้างนวัตกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาหรือแก้ปัญหาการเรียนการสอน ทดลองและใช้วิธีการวัดและประเมินผลด้วยเครื่องมือทางสถิติ จัดนิทรรศการหรือกิจกรรมโชว์ และแปลหรือเขียนบทความทางวิทยาศาสตร์อันเกี่ยวเนื่องกับวิชาวิทยาศาสตร์

Study problems concerning students' understanding of basic concepts of science in high school or higher levels, develop assessment tools, teaching processes, teaching materials which are appropriate to Thailand 4.0 and to the development of science and technologies in the future, develop an innovation in science education for solving the problems, test and use the assessment tools or the teaching processes or

the teaching materials, arrange science exhibition or show and translate or write scientific articles related to physics.

COS61-442 เคมีของเครื่องสำอาง 4(4-0-8)

Chemistry of Cosmetics

รายวิชานี้ครอบคลุมการศึกษาพื้นฐานทางเคมีเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง ระเบียบวิธีระดับโมเลกุลที่เกี่ยวข้องกับสูตรของเครื่องสำอางและการใช้เครื่องสำอางอย่างเหมาะสม หัวข้อหลักๆ จะกล่าวถึงนิยามของเครื่องสำอางชนิดต่างๆ อาทิ เครื่องสำอางสำหรับการแต่งหน้า เครื่องสำอางเพื่อการบำรุงผิวพรรณ เครื่องสำอางสำหรับการดูแลเส้นผมและครีมกันแดด สารเคมีที่เป็นองค์ประกอบสำคัญในเครื่องสำอางประเภทต่างๆ ได้แก่ สารลดแรงตึงผิว สารแต่งสีและสารเคมีอื่นๆ

This course focuses on the basic of chemical principle on cosmetics science. The molecular approach related to cosmetics product s' formulation and proper uses of cosmetics product will be covered. Major topics include definition of cosmetics, make-up cosmetics, skin-care cosmetics, hair-care cosmetics and sunscreen. The important ingredients in various types of cosmetics such as surfactants, colorant and other chemicals will also be emphasized.

COS61-443 เคมีของวัสดุ 4(4-0-8)

Chemistry of Materials

รายวิชานี้ศึกษาเกี่ยวกับการประยุกต์หลักทางเคมีพื้นฐานกับปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการค้นพบวัสดุ การออกแบบและการจำแนกคุณสมบัติของวัสดุ หัวข้อที่สอนครอบคลุมของแข็งอนินทรีย์ วัสดุระดับนาโน พอลิเมอร์และวัสดุชีวภาพ โดยจะเน้นการศึกษาถึงอันตรกิริยาระหว่างอะตอมที่ควบคุมคุณสมบัติการกายภาพของวัสดุ

This course involves the application of basic chemical principles to problems in materials discovery, design, and characterization. Topics covered will include inorganic solids, nanoscale materials, polymers, and biological materials, with specific focus on the ways in which atomic-level interactions govern the bulk properties of materials.

COS61-444 เทคโนโลยีแอลกอฮอล์ 4(3-3-8)

Alcohol Technology

รายวิชานี้ นักศึกษาจะได้ใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ในการประยุกต์ใช้ในการผลิตแอลกอฮอล์ การหมัก การกลั่น การวิเคราะห์องค์ประกอบของแอลกอฮอล์ และการทำให้แอลกอฮอล์บริสุทธิ์ รวมถึงการประยุกต์ใช้งาน

This course will introduce students to apply scientific principles for alcohol production, fermentation, distillation, the component analysis of alcohol and purification as well as the applications of alcohol.

2.2.3) วิชาเอกชีววิทยา จำนวน 8 หน่วยกิต

โดยให้เลือกจากรายวิชาดังต่อไปนี้

BIO61-201 ชีววิทยาทางทะเล 4(4-0-8)

Marine Biology

วิชาบังคับก่อน: BIO61-103 หลักชีววิทยา 2 และ BIO61-104 ปฏิบัติการหลักชีววิทยา 2

Prerequisite: BIO61-103 Principles of Biology II and BIO61-104 Principles of Biology II Laboratory

การเรียนการสอนรายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ นักศึกษาได้เข้าใจชีววิทยาทางทะเลในทุกด้าน ประวัติและความเป็นมาของการสำรวจและศึกษาชีววิทยาทางทะเล ความหลากหลายทางชีวภาพในทะเล ชีววิทยา พฤติกรรมและการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในทะเล ศักยภาพของทรัพยากรในทะเล การใช้ประโยชน์และผลกระทบที่เกิดขึ้น

This course is intended to provide the student to understand in all aspects of marine biology, history of marine biological studies, marine biodiversity, biology, behavior and ecological habitats of marine organisms, potential uses of marine biological resources and their impacts.

BIO61-202 ปฏิบัติการชีววิทยาทางทะเล 1(0-3-2)

Marine Biology Laboratory

วิชาบังคับก่อน: BIO61-201 ชีววิทยาทางทะเล หรือ เรียนควบคู่กับ BIO61-201 ชีววิทยาทางทะเล

Prerequisite: BIO61-201 Marine Biology or co-requisite with BIO61-201 Marine Biology

การเรียนการสอนรายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ นักศึกษาได้ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการ และภาคสนามเพื่อเสริมและประกอบความรู้สำหรับวิชาชีววิทยาทางทะเล

This course is intended to provide the student to do experiments in laboratory and field trips to complement the lectures taught in marine biology.

BIO61-232 สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง 4(4-0-8)

Invertebrate

การเรียนการสอนรายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ นักศึกษาได้ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการ และภาคสนามเพื่อเสริมและประกอบความรู้สำหรับวิชาชีววิทยาทางทะเล

This course is intended to provide the student to do experiments in laboratory and field trips to complement the lectures taught in marine biology.

BIO61-233 ปฏิบัติการสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง 1(0-3-2)

Invertebrate Laboratory

การเรียนการสอนรายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ นักศึกษาได้ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการ และภาคสนามเพื่อเสริมและประกอบความรู้สำหรับวิชาสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

This course is intended to provide the student to do experiments in laboratory and field trips to complement the lectures taught in Invertebrate.

BIO61-251 นิเวศวิทยาทางน้ำ 4(4-0-8)

Aquatic Ecology

วิชาบังคับก่อน: 1. BIO61-103 หลักชีววิทยา 2 และ BIO61-104 ปฏิบัติการหลักชีววิทยา 2 หรือ
2. BIO61-105 ชีววิทยาทั่วไป และ BIO61-106 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป

Prerequisite: 1. BIO61-103 Principles of Biology II and BIO61-104 Principles of Biology II Laboratory or
2. BIO61-105 General Biology and BIO61-106 General Biology Laboratory

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้เกี่ยวกับประวัติความเป็นมาของนิเวศวิทยาของน้ำ และคุณสมบัติของน้ำรวมถึงวัฏจักรของน้ำ ประเภทของแหล่งน้ำตลอดจนคุณลักษณะและสภาพแวดล้อมของแหล่งน้ำชนิดต่างๆ ประชาคมของสิ่งมีชีวิตในน้ำ และความสัมพันธ์ต่อกันระหว่างสิ่งมีชีวิตในน้ำและอิทธิพลของคุณสมบัติของน้ำที่มีต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ พลวัตของระบบนิเวศทางน้ำ

This course is intended to provide the students to learn about history of aquatic ecological studies, water properties, hydrosphere, hydrological cycles, different types of aquatic environments, biological and physical aspects of aquatic communities, aquatic community dynamics.

BIO61-252 ปฏิบัติการนิเวศวิทยาทางน้ำ 1(0-3-2)

Aquatic Ecology Laboratory

วิชาบังคับก่อน: BIO61-251 นิเวศวิทยาทางน้ำ หรือ เรียนควบคู่กับ BIO61-251 นิเวศวิทยาทางน้ำ

Prerequisite: BIO61-251 Aquatic Ecology or co-requisite with BIO61-251 Aquatic Ecology

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักศึกษาได้ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการและภาคสนามเพื่อเสริมและประกอบความรู้สำหรับรายวิชานิเวศวิทยาทางน้ำ

This course is intended to provide the students to do the experiments in laboratory and field trips to complement the lecture taught in aquatic ecology.

BIO61-253 นิเวศวิทยาทางทะเล 4(4-0-8)

Marine Ecology

วิชาบังคับก่อน: BIO61-103 หลักชีววิทยา 2 และ BIO61-104 ปฏิบัติการหลักชีววิทยา 2

Prerequisite: BIO61-103 Principles of Biology II and BIO61-104 Principles of Biology II Laboratory

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตและปัจจัยสิ่งแวดล้อมในทะเล โครงสร้างและการทำงานของระบบนิเวศทางทะเลแบบต่างๆ การหมุนเวียนสารอาหาร การถ่ายทอดพลังงาน โครงสร้างและพลวัตของชุมชนในทะเล การใช้ประโยชน์ทางทะเล

ผลกระทบจากมนุษย์ต่อสิ่งแวดล้อมในทะเล การประยุกต์ทฤษฎีทางนิเวศวิทยาไปใช้ในการศึกษา ปัญหาสิ่งแวดล้อมและการอนุรักษ์ธรรมชาติ

This course is intended to provide the students to learn about interrelationship between organisms and their environment in the sea, structure and function of different marine ecosystems, nutrient cycling and energy transfer, structure and dynamics of marine communities, use of the sea, human impacts on marine environment, application of ecological theories in solving environmental problems and conservation.

BIO61-254 ปฏิบัติการนิเวศวิทยาทางทะเล 1(0-3-2)
Marine Ecology Laboratory

วิชาบังคับก่อน: BIO61-253 นิเวศวิทยาทางทะเล หรือ เรียนควบคู่กับ BIO61-253 นิเวศวิทยาทางทะเล

Prerequisite: BIO61-253 Marine Ecology or co-requisite with BIO61-253 Marine Ecology

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักศึกษาได้ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการและภาคสนาม เพื่อเสริมและประกอบความรู้สำหรับรายวิชานิเวศวิทยาทางทะเล

This course is intended to provide the students to do the experiments in laboratory and field trips to complement the lecture taught in marine ecology.

BIO61-255 การดำน้ำแบบใช้ถังอากาศสำหรับการวิจัยทางชีววิทยาใต้น้ำ 2(2-0-4)
Scuba Diving for Underwater Biological Research

วิชาบังคับก่อน: BIO61-103 หลักชีววิทยา 2 และ BIO61-104 ปฏิบัติการหลักชีววิทยา 2

Prerequisite : BIO61-103 Principles of Biology II and BIO61-104 Principles of Biology II Laboratory

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อแนะนำเกี่ยวกับการดำน้ำแบบสกูบา สนีลอร์กเกิล การดำน้ำลึก อุปกรณ์ต่างๆ ในการดำน้ำ ทักษะสำหรับการดำน้ำ หลักวิทยาศาสตร์สำหรับการดำน้ำ ความเข้าใจเกี่ยวกับความดันและสรีรวิทยาการดำน้ำ การดำน้ำและสภาพแวดล้อมใต้น้ำ เทคนิคในการเก็บข้อมูลและตัวอย่าง

This course is intended to introduce about SCUBA diving, snorkeling, deepwater diving, diving gears, diving skills, scientific principles of diving, understanding pressure and physiology of diving, diving and underwater environment, techniques for underwater data and sample collecting.

BIO61-256 ปฏิบัติการการดำน้ำแบบใช้ถังอากาศสำหรับการวิจัยทางชีววิทยาใต้น้ำ 2(0-6-3)
Scuba Diving for Underwater Biological Research Laboratory

วิชาบังคับก่อน: BIO61-255 การดำน้ำแบบใช้ถังอากาศสำหรับการวิจัยทางชีววิทยาใต้น้ำ หรือ เรียนควบคู่กับ BIO61-255 การดำน้ำแบบใช้ถังอากาศสำหรับการวิจัยทางชีววิทยาใต้น้ำ
Prerequisite : BIO61-255 Scuba Diving for Underwater Biological Research or co-requisite with BIO61-255 Scuba Diving for Underwater Biological Research

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักศึกษาได้ทำการฝึกดำน้ำในสระและในทะเล เพื่อเสริมและประกอบความรู้สำหรับรายวิชาการดำน้ำแบบใช้ถังอากาศสำหรับการวิจัยทางชีววิทยาใต้น้ำ

This course is intended to provide the students to do the diving practice and open-water diving to complement the lecture taught in scuba diving for underwater biological research

BIO61-272 ชีววิทยาโมเลกุลของพืช 4(4-0-8)
Plant Molecular Biology

วิชาบังคับก่อน: 1. BIO61-103 หลักชีววิทยา 2 และ BIO61-104 ปฏิบัติการหลักชีววิทยา 2 หรือ
2. BIO61-105 ชีววิทยาทั่วไป และ BIO61-106 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป

Prerequisite: 1. BIO61-103 Principles of Biology II and BIO61-104 Principles of Biology II Laboratory or
2. BIO61-105 General Biology and BIO61-106 General Biology Laboratory

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักศึกษาได้เข้าใจหลักการและพื้นฐานที่สำคัญเกี่ยวกับเซลล์พืชและชีววิทยาโมเลกุลของพืช โดยมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อต่างๆ ดังนี้ โครงสร้างและการแสดงออกของยีนพืช โดยเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโต การตอบสนองของพืชระดับโมเลกุลต่อปัจจัยภายนอกทางกายภาพและชีวภาพ การสื่อสารในพืช การประยุกต์ความรู้ทางชีววิทยาโมเลกุลพืชและการสืบค้นหัวข้อการศึกษาชีววิทยาโมเลกุลพืชในปัจจุบัน

This course is intended to equip students with principles and essential basis of plant cell and molecular biology. This course provides a detailed insight into structures and expression of plant genome with the focus on plant development and molecular response of plant to external physical as well as biological factors, plant communication, applications of plant molecular biology and current topics in plant molecular biology.

BIO61-310 เทคโนโลยีของจุลินทรีย์และเอนไซม์ 4(4-0-8)
Microbial and Enzyme Technology

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้เกี่ยวกับเทคนิคและการประยุกต์ใช้จุลินทรีย์และเอนไซม์ในอุตสาหกรรม การแพทย์ การเกษตร การพลังงาน ชีวภาพและสิ่งแวดล้อม โดยมีเนื้อหาครอบคลุมดังนี้ การผลิตจุลินทรีย์ในระดับห้องปฏิบัติการและอุตสาหกรรม การผลิตเอนไซม์และการปรับปรุงพันธุ์ เทคนิคการตรึงเอนไซม์และเซลล์จุลินทรีย์ การผลิตไบโอเซนเซอร์ แอลกอฮอล์ พลังงานชีวภาพ โปรไบโอติก ไบโอบคอนโทรล และสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ การหมักโดยเชื้อจุลินทรีย์ และการย่อยสลายของเสียและพอลิเมอร์ รวมไปถึงศึกษากาสนามเพื่อเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจ

This course is intended to provide the student to learn about techniques and applications of microbial and enzyme in industry, medicine, agriculture, bioenergy and environment. This course provides a detailed insight into microbial production in lab scale and industrial scale, enzyme production and strain improvement, microbial cell and enzyme immobilization technique, production of biosensor, alcohol, bioenergy, probiotics, biocontrol and bioactive compound, microbial fermentation and biodegradation of waste and polymer and field trips to complement the lectures.

BIO61-330 พฤษศาสตร์พฤกษานุกรมวิทยา 4(4-0-8)

Plant Taxonomy

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ นักศึกษาได้มีความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับหลักเกณฑ์และระบบการจัดหมวดหมู่พืช วิธีการตรวจสอบชื่อวิทยาศาสตร์ของพืช การตั้งชื่อพืชและประวัติวิวัฒนาการของพืช ตัวอย่างวงศ์พืชดอกที่สำคัญของไทย

This course is intended to provide the students with knowledge on general principles and system of plant classification, identification, nomenclature and phylogenetic relationships, and selected families of flowering plants.

BIO61-331 ปฏิบัติการพฤษศาสตร์พฤกษานุกรมวิทยา 1(0-3-2)

Plant Taxonomy Laboratory

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ นักศึกษาได้ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับความหลากหลายของพืชดอก ระบบการจัดหมวดหมู่พืชดอก วิธีการตรวจสอบชื่อวิทยาศาสตร์ของพืชดอก การตั้งชื่อพืชและประวัติวิวัฒนาการของพืชดอก ตัวอย่างวงศ์พืชดอกที่สำคัญของไทย รวมไปถึงศึกษาภาคสนามเพื่อเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจสำหรับวิชาพฤษศาสตร์พฤกษานุกรมวิทยาพืช

This course is intended to provide the students to do experiments in laboratory on diversity and biosystematics of flowering plants as well as identification, nomenclature, phylogeny and field trips to complement the lectures taught in plant taxonomy.

BIO61-351 นิเวศวิทยาพฤติกรรม 4(4-0-8)

Behavioral Ecology

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ นักศึกษาได้เรียนรู้เกี่ยวกับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ใน การศึกษานิเวศพฤติกรรมโดยเน้นการตัดสินใจ การแข่งขันสำหรับทรัพยากร ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ล่า และผู้ถูกล่า การคัดเลือกทางเพศ การลงทุนของพ่อแม่ ระบบการสืบพันธุ์ การสืบพันธุ์แบบร่วมกันใน นกและแมลงที่อยู่รวมกันเป็นสังคม การศึกษากรณีพิเศษเกี่ยวกับแบบจำลองอีเอสเอส โปรแกรมสโตคา สติก ไดนามิก และแบบจำลองเรดท์ แมกซีไมซิง

This course is intended to provide the students to learn about Mathematical models in studies of behavioral ecology with emphasis on decision-making, competition

for resources, interaction between predator and prey, sexual selection, parental investment, mating system, cooperative breeding in birds and social insects, case studies of evolutionary stable strategy (ESS) modeling, stochastic dynamic programming, and rate maximizing model.

BIO61-352 ปฏิบัติการนิเวศวิทยาพฤติกรรม 1(0-3-2)
Behavioral Ecology Laboratory

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักศึกษาได้ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการและภาคสนาม เพื่อเสริมและประกอบความรู้สำหรับรายวิชานิเวศวิทยาพฤติกรรม

This course is intended to provide the students to do the experiments in laboratory and field trips to complement the lecture taught in Behavioral Ecology course.

BIO61-353 พันธุศาสตร์ประชากร 4(4-0-8)
Population Genetics

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้เกี่ยวกับผลของกฎของเมนเดลต่อประชากรที่เป็นดิบพลอยด์ พันธุศาสตร์เชิงปริมาณ ความสัมพันธ์ทางพันธุกรรม ความถี่ยีน การเปลี่ยนแปลงภายใต้การคัดเลือกโดยตามธรรมชาติ ผลของการกลายพันธุ์ การโยกย้ายยีนและเจเนติก ดริฟต์ต่อประชากร ปฏิสัมพันธ์ระหว่างยีนที่มีผลต่อฟิตเนสส์และพันธุศาสตร์นิเวศ สถิติสำหรับพันธุศาสตร์ประชากร สนทนาวิชาการในเรื่องที่เรียน

This course is intended to provide the students to learn about the consequences of Mendelian principles in diploid populations, quantitative genetics, genetic correlations, gene frequency, changes under natural selection, effects of mutation, gene flow and genetic drift on populations, gene interactions in fitness and ecological genetics, statistics in population genetics, discussion.

BIO61-354 ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ประชากร 1(0-3-2)
Population Genetics Laboratory

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักศึกษาได้ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการ เพื่อเสริมและประกอบความรู้สำหรับรายวิชาพันธุศาสตร์ประชากร

This course is intended to provide the students to do the experiments in laboratory to complement the lecture taught in Population Genetics course.

BIO61-355 วิวัฒนาการระดับโมเลกุล 4(4-0-8)
Molecular Evolution

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้เกี่ยวกับบทนำเข้าสู่แนวคิดพื้นฐานและสถาปัตยกรรมของการสร้างโปรแกรมเชิงวัตถุที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ การเขียนโปรแกรมระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ และการพัฒนาสร้างโปรแกรม พื้นฐานและหลักการที่จำเป็นในการวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ได้แก่ พิกัดภูมิศาสตร์ ระบบประมาณการแผนที่ การวิเคราะห์เชิงพื้นที่และแสดงผลข้อมูลเชิงพื้นที่

This course is intended to provide the students to learn about Introduction to fundamental concepts and architecture of programming objects in widely used geographic information systems (GIS), programming in GIS environment, and programming languages development. Principles and concepts necessary to analyze geographic information systems (GIS): geographic coordinate systems, map projections, spatial analysis, and visualization of spatial data.

COS61-325 ปฏิบัติการโปรแกรมระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ 1(0-3-2)
Geographic Information Systems Programming
Laboratory

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักศึกษาได้โปรแกรมระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ และเพื่อเสริมและประกอบความรู้สำหรับรายวิชาโปรแกรมระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

This course is intended to provide the students to study in geographic information systems programming to complement the lecture taught in geographic information systems programming.

COS61-332 การจำลองแบบการเปลี่ยนแปลงทางสิ่งแวดล้อมและนิเวศวิทยา 4(4-0-8)
Environmental and Ecological Changes Modeling

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้เกี่ยวกับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ในการศึกษาสิ่งแวดล้อมในธรรมชาติโดยเน้นเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของประชากร การศึกษารณพิเศษของความสัมพันธ์ระหว่างปรากฏการณ์ทางกายภาพ ทางเคมี และทางชีววิทยา สนทนาวิชาการในเรื่องที่เรียน

This course is intended to provide the students to learn about mathematical models in studies of the natural environment with emphasis on population dynamics, case studies of interacting physical, chemical and biological phenomena, discussion.

COS61-333 ปฏิบัติการการจำลองแบบการเปลี่ยนแปลงทางสิ่งแวดล้อมและนิเวศวิทยา 1(0-3-2)
Environmental and Ecological Changes Modeling
Laboratory

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักศึกษาได้ทำวิเคราะห์และสร้างแบบจำลองที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมและนิเวศวิทยา และเพื่อเสริมและประกอบความรู้สำหรับรายวิชาการจำลองแบบการเปลี่ยนแปลงทางสิ่งแวดล้อมและนิเวศวิทยา

This course is intended to provide the students to have hand-on experiences on analyzing and generating models with respect to topics in environment and ecology as well as complementarity to the lecture taught in Environmental and Ecological Changes Modeling course.

COS61-334 การจำลองแบบทางชีววิทยาอนุรักษ์ 4(3-3-8)

Conservation Biology Modeling

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้เกี่ยวกับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ โดยเน้นโครงสร้างของประชากรแบบเมทา ความเสี่ยงที่เกิดจากประชากรขนาดเล็ก การประมาณความเสี่ยง การตรวจสอบการลดลง วิธีการจัดการการลดลง การวางแผนเพื่อให้กลับมาของสปีชีส์ ความเสี่ยงและการตัดสินใจ

This course is intended to provide the students to learn about mathematical models with emphasis on metapopulation structure, risks faced by small populations, risk assessment, diagnosis of declines, treatment of declines, recovery plans, risk and decision making.

COS61-335 ปฏิบัติการการจำลองแบบทางชีววิทยาอนุรักษ์ 1(0-3-2)

Conservation Biology Modeling Laboratory

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักศึกษาได้ทำวิเคราะห์และสร้างแบบจำลองที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และเพื่อเสริมและประกอบความรู้สำหรับรายวิชาการจำลองแบบทางชีววิทยาอนุรักษ์

This course is intended to provide the students to have hand-on experiences on analyzing and generating models with respect to conservation biology as well as complementarity to the lecture taught in Conservation Biology Modeling course.

COS61-350 การฝึกงานวิจัย 4(0-8-4)

Research Training

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักศึกษาทำงานวิจัยขนาดเล็ก ในห้องปฏิบัติการวิจัย หรือหน่วยวิจัยต่างๆ ของมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ โดยอาจารย์ผู้สอนจะทำการควบคุมดูแลและแนะนำระเบียบวิจัย

This course is intended to provide the students undertake a small project in research laboratory or research units of Walailak University under the supervision of a faculty member.

COS61-351 นิติวิทยาศาสตร์เบื้องต้น 4(3-3-8)

Introduction to Forensic Science

รายวิชานี้ นักศึกษาจะได้ใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ในการประยุกต์ใช้งานทางนิติวิทยาศาสตร์เบื้องต้น ได้แก่ การเก็บตัวอย่าง การเตรียมตัวอย่าง วิธีวิเคราะห์ตัวอย่าง การวิเคราะห์สารพันธุกรรม การวิเคราะห์ลายพิมพ์นิ้วมือ และการวิเคราะห์รูปแบบและทิศทางของวัตถุพยานต่างๆ และความรู้เบื้องต้นของกฎหมายเกี่ยวกับนิติวิทยาศาสตร์

This course will introduce students to apply scientific principles for using in forensic applications as sampling, sample preparation, sample analysis, DNA analysis, fingerprints analysis and the analysis of patterns and directions of document of physical evidence and foundation law of forensic science.

COS61-352 วิทยาศาสตร์ศึกษาเพื่อศตวรรษที่ 21 4(4-0-8)

Science Education for the 21th Century

ศึกษาหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ของประเทศไทยจากอดีตจนถึงปัจจุบัน เปรียบเทียบหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ของไทยในปัจจุบันกับประเทศอื่นๆ ศึกษาเทคนิคการสอน วิธีการวัดและการประเมินผลด้วยเครื่องมือด้านสถิติ ศึกษาหัวข้อทางวิทยาศาสตร์ศึกษาที่น่าสนใจจากบทความวิจัย อภิปรายเกี่ยวกับหลักสูตรและกระบวนการเรียน/การสอน ที่เหมาะสมกับประเทศไทยและสอดคล้องกับพัฒนาการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในอนาคต

Study science curricula of Thailand from the pass to the present, compare the recent curricula of Thailand with other countries, study teaching techniques and assessment using statistical tools, study interesting topics in science education from research literatures, discuss about the topics of the science curriculum and learning/teaching process which are appropriate to Thailand and to the development of science and technologies in the future.

COS61-353 วิทยาศาสตร์ศึกษาสู่ห้องเรียน 4.0 4(4-0-8)

Science Education for Classroom 4.0

ศึกษาปัญหาอันเกี่ยวเนื่องกับความเข้าใจวิชาวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือสูงกว่า พัฒนาวิธีการวัดและประเมินผล กระบวนการสอนและสื่อการสอนที่เหมาะสมกับประเทศไทย 4.0 และสอดคล้องกับพัฒนาการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในปัจจุบันและอนาคต สร้างนวัตกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาหรือแก้ปัญหาคือการเรียนการสอน ทดลองและใช้วิธีการวัดและประเมินผลด้วยเครื่องมือทางสถิติ จัดนิทรรศการหรือกิจกรรมโชว์ และแปลหรือเขียนบทความทางวิทยาศาสตร์อันเกี่ยวเนื่องกับวิชาวิทยาศาสตร์

Study problems concerning students' understanding of basics concepts of science in high school or higher levels, develop assessment tools, teaching processes, teaching materials which are appropriate to Thailand 4.0 and to the development of science and technologies in the future, develop an innovation in science education for

solving the problems, test and use the assessment tools or the teaching processes or the teaching materials, arrange science exhibition or show and translate or write scientific articles related to science.

COS61-430 หัวข้อคัดสรรทางชีววิทยาเชิงคำนวณ 4(3-3-8)

Selected Topics in Computational Biology

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักศึกษาอภิปรายหัวข้อเรื่องที่น่าสนใจในปัจจุบันทางชีววิทยาเชิงคำนวณ รวมทั้งแบบจำลองและเทคนิคต่างๆ

This course is intended to provide the students to discuss about current interesting topics in computational biology including modeling and techniques.

COS61-431 หัวข้อคัดสรรทางชีวสารสนเทศศาสตร์ขั้นสูง 4(3-3-8)

Selected Topics in Advanced Bioinformatics

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักศึกษาได้อภิปรายในหัวข้อเรื่องที่น่าสนใจในปัจจุบันทางชีวสารสนเทศศาสตร์ เช่น อัลกอริทึมสำหรับการวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์และกรดอะมิโน การทำเหมืองแร่ข้อมูล และการเรียนรู้ของเครื่องคอมพิวเตอร์ทางด้านพันธุศาสตร์โมเลกุล ภาพถ่ายเชิงการแพทย์จากคอมพิวเตอร์ การประมวลผลภาพเซลล์ โครงข่ายทางชีววิทยา

This course is intended to provide the students to discuss about current interesting topics in bioinformatics, for example, algorithms in nucleotide and amino acid sequence analyses, data mining and machine learning in molecular genetics, biomedical computer vision, cell image processing, biological networks.

COS61-432 ชีววิทยาระบบและเครือข่ายทางชีววิทยา 4(3-3-8)

Systems Biology and Biological Networks

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้เกี่ยวกับบทนำเข้าสู่ชีววิทยาระบบและโครงข่ายทางชีววิทยา เพื่อการสร้างแบบจำลองการทำงานของปฏิสัมพันธ์ระหว่างโปรตีนในเซลล์แบบจำลองของเมทาบอลิซึม เครือข่ายการส่งสัญญาณระดับโมเลกุลในเซลล์ การประยุกต์ทฤษฎีกราฟเพื่อการวิเคราะห์โครงข่ายทางชีววิทยา แบบจำลองเพื่อวิเคราะห์การควบคุมการแสดงของยีน

This course is intended to provide the students to learn about the introduction to systems biology and biological network for modeling and simulating protein functions and interactions in cells: metabolic modeling, protein signaling network, applications of graph theory to analyze biological networks, analysis of gene regulation model.

COS61-433 ฐานข้อมูลชีววิทยาสำหรับชีวสารสนเทศศาสตร์ 4(3-3-8)

Biological Database in Bioinformatics

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้เกี่ยวกับบทนำสู่หลักการออกแบบฐานข้อมูล การออกแบบฐานข้อมูลสำหรับข้อมูลด้านชีววิทยา การติดตั้งและการใช้ภาษามายเอสคิวแอล การเขียนคำสั่งสืบค้นในภาษาเอสคิวแอล ภาษามายเอสคิวแอลระดับสูงและการจัดการระบบ ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ การออกแบบแบบจำลองอีอาร์ พีซีชนิดเชิงสัมพันธ์และบรรทัดฐานของฐานข้อมูล การพึ่งพาฐานข้อมูล การตรวจสอบความถูกต้องของฐานข้อมูล ความปลอดภัยของฐานข้อมูล

This course is intended to provide the students to learn about the introduction to database design principles, database design for biological data, MySQL installation and getting start, writing queries in SQL, advanced MySQL and account administration, relational database, ER model design, relational algebra and normalization, database dependency, database integrity, database safety.

COS61-442 เคมีของเครื่องสำอาง 4(4-0-8)

Chemistry of Cosmetics

รายวิชานี้ครอบคลุมการศึกษาพื้นฐานทางเคมีเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง ระเบียบวิธีระดับโมเลกุลที่เกี่ยวข้องกับสูตรของเครื่องสำอางและการใช้เครื่องสำอางอย่างเหมาะสม หัวข้อหลักๆ จะกล่าวถึงนิยามของเครื่องสำอางชนิดต่างๆ อาทิ เครื่องสำอางสำหรับการแต่งหน้า เครื่องสำอางเพื่อการบำรุงผิวพรรณ เครื่องสำอางสำหรับการดูแลเส้นผมและครีมกันแดด สารเคมีที่เป็นองค์ประกอบสำคัญในเครื่องสำอางประเภทต่างๆ ได้แก่ สารลดแรงตึงผิว สารแต่งสีและสารเคมีอื่นๆ

This course focuses on the basic of chemical principle on cosmetics science. The molecular approach related to cosmetics product s' formulation and proper uses of cosmetics product will be covered. Major topics include definition of cosmetics, make-up cosmetics, skin-care cosmetics, hair-care cosmetics and sunscreen. The important ingredients in various types of cosmetics such as surfactants, colorant and other chemicals will also be emphasized.

OS61-443 เคมีของวัสดุ 4(4-0-8)

Chemistry of Materials

รายวิชานี้ศึกษาเกี่ยวกับการประยุกต์หลักทางเคมีพื้นฐานกับปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการค้นพบวัสดุ การออกแบบและการจำแนกคุณสมบัติของวัสดุ หัวข้อที่สอนครอบคลุมของแข็งอนินทรีย์ วัสดุระดับนาโน พอลิเมอร์และวัสดุชีวภาพ โดยจะเน้นการศึกษาถึงอันตรกิริยาระหว่างอะตอมที่ควบคุมคุณสมบัติการกายภาพของวัสดุ

This course involves the application of basic chemical principles to problems in materials discovery, design, and characterization. Topics covered will include inorganic solids, nanoscale materials, polymers, and biological materials, with specific focus on the ways in which atomic-level interactions govern the bulk properties of materials.

COS61-444 เทคโนโลยีแอลกอฮอล์ 4(3-3-8)

Alcohol Technology

รายวิชานี้ นักศึกษาจะได้ใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ในการประยุกต์ใช้ในการผลิตแอลกอฮอล์ การหมัก การกลั่น การวิเคราะห์องค์ประกอบของแอลกอฮอล์ และการทำให้แอลกอฮอล์บริสุทธิ์ รวมถึงการประยุกต์ใช้งาน

This course will introduce students to apply scientific principles for alcohol production, fermentation, distillation, the component analysis of alcohol and purification as well as the applications of alcohol.

2.2.4) วิชาเอกฟิสิกส์ จำนวน 12 หน่วยกิต

โดยให้เลือกจากรายวิชาดังต่อไปนี้

COS61-320 ฟิสิกส์บรรยากาศและพลวัต 4(4-0-8)

Atmospheric Physics and Dynamics

วิชานี้แนะนำเสนอพื้นฐานทั่วไปสำหรับสภาพภูมิอากาศทั่วโลกและกระบวนการทางสภาพอากาศ เนื้อหาประกอบด้วย องค์ประกอบ มวลและโครงสร้างของบรรยากาศ ปริมาณพลังงานและความชุ่มชื้น ความไม่แน่นอนของบรรยากาศ การเคลื่อนที่ของบรรยากาศ และสภาพภูมิอากาศเขตร้อน

This subject presents a general basis for climatic conditions around the world and weather processes. The contents are containing composition, mass, and structure of atmospheric, energy and moisture budget, atmospheric instability, atmospheric motion, and tropical climate.

COS61-321 สมุทรศาสตร์กายภาพ 4(3-3-8)

Physical Oceanography

วิชานี้แนะนำเสนอข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับสมุทรศาสตร์ทางกายภาพ เนื้อหาประกอบด้วยเงื่อนไขและกระบวนการทางกายภาพภายในมหาสมุทร อิทธิพลของบรรยากาศ ปริมาณความร้อน อุณหภูมิ ความเค็ม ความหนาแน่น การไหลเวียนของมหาสมุทร กระบวนการชายฝั่งทะเลและน้ำขึ้น น้ำลง นอกจากนี้ยังได้เน้นความคิดและแนวความคิดของการคำนวณทางคณิตศาสตร์

This subject presents a comprehensive introduction to physical oceanography. The contents are containing physical conditions and processes within the ocean, atmospheric influences, heat budget, temperature, salinity, density, ocean circulation, coastal processes, and tides. It also has emphasized ideas and concepts of mathematical derivations.

COS61-350 การฝึกงานวิจัย 4(0-8-4)

Research Training

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ นักศึกษาทำงานวิจัยขนาดเล็ก ในห้องปฏิบัติการวิจัยหรือหน่วยวิจัยต่างๆ ของมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ โดยอาจารย์ผู้สอนจะทำการควบคุมดูแลและแนะนำระเบียบวิจัย

This course is intended to provide the students undertake a small project in research laboratory or research units of Walailak University under the supervision of a faculty member.

COS61-351 นิติวิทยาศาสตร์เบื้องต้น 4(3-3-8)

Introduction to Forensic Science

รายวิชานี้ นักศึกษาจะได้ใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ในการประยุกต์ใช้งานทางนิติวิทยาศาสตร์เบื้องต้น ได้แก่ การเก็บตัวอย่าง การเตรียมตัวอย่าง วิธีวิเคราะห์ตัวอย่าง การวิเคราะห์สารพันธุกรรม การวิเคราะห์ลายพิมพ์นิ้วมือ และการวิเคราะห์รูปแบบและทิศทางของวัตถุพยานต่างๆ และความรู้เบื้องต้นของกฎหมายเกี่ยวกับนิติวิทยาศาสตร์

This course will introduce students to apply scientific principles for using in forensic applications as sampling, sample preparation, sample analysis, DNA analysis, fingerprints analysis and the analysis of patterns and directions of document of physical evidence and foundation law of forensic science.

COS61-352 วิทยาศาสตร์ศึกษาเพื่อศตวรรษที่ 21 4(4-0-8)

Science Education for the 21th Century

ศึกษาหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ของประเทศไทยจากอดีตจนถึงปัจจุบัน เปรียบเทียบหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ของไทยในปัจจุบันกับประเทศอื่นๆ ศึกษาเทคนิคการสอน วิธีการวัดและการประเมินผลด้วยเครื่องมือด้านสถิติ ศึกษาหัวข้อทางวิทยาศาสตร์ศึกษาที่น่าสนใจจากบทความวิจัย อภิปรายเกี่ยวกับหลักสูตรและกระบวนการเรียน/การสอน ที่เหมาะสมกับประเทศไทยและสอดคล้องกับพัฒนาการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในอนาคต

Study science curricula of Thailand from the pass to the present, compare the recent curricula of Thailand with other countries, study teaching techniques and assessment using statistical tools, study interesting topics in science education from research literatures, discuss about the topics of the science curriculum and learning/teaching process which are appropriate to Thailand and to the development of science and technologies in the future.

COS61-353 วิทยาศาสตร์ศึกษาสู่ห้องเรียน 4.0 4(4-0-8)

Science Education for Classroom 4.0

ศึกษาปัญหาอันเกี่ยวเนื่องกับความเข้าใจวิชาวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือสูงกว่า พัฒนารูปแบบวิธีการวัดและประเมินผล กระบวนการสอนและสื่อการสอนที่เหมาะสมกับประเทศไทย 4.0 และสอดคล้องกับพัฒนาการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในปัจจุบันและอนาคต สร้างนวัตกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาหรือแก้ปัญหาการเรียนการสอน ทดลองและใช้วิธีการวัดและประเมินผลด้วยเครื่องมือทางสถิติ จัดนิทรรศการหรือกิจกรรมโชว์ และแปลหรือเขียนบทความทางวิทยาศาสตร์อันเกี่ยวเนื่องกับวิชาวิทยาศาสตร์

Study problems concerning students' understanding of basics concepts of science in high school or higher levels, develop assessment tools, teaching processes, teaching materials which are appropriate to Thailand 4.0 and to the development of science and technologies in the future, develop an innovation in science education for solving the problems, test and use the assessment tools or the teaching processes or the teaching materials, arrange science exhibition or show and translate or write scientific articles related to science.

COS61-400 การคำนวณเชิงขนานเบื้องต้น 4(3-3-8)

Introduction to Parallel Computing

วิชานี้เน้นการใช้งานแพลตฟอร์มขนานในปัจจุบัน ตั้งแต่ คลัสเตอร์ กริด และกลุ่มเมฆ เนื้อหาครอบคลุมการคิดแบบนามธรรมสำหรับกระบวนการวิธีการคำนวณ และการแบ่งปันข้อมูล การคำนวณที่ขอบ การเก็บข้อมูลบนคลาวด์ และแนวโน้มการใช้งานการคำนวณในปัจจุบัน ซึ่งรวมถึง การเรียนรู้ของเครื่องจักร และการคำนวณบนคลาวด์

This course focuses on current parallel-enable computing platforms, covering from cluster, grid and cloud computing. The contents cover abstraction on computing algorithms and data sharing, computing at the edge, cloud storages and current processing trends including machine learning and cloud computing.

COS61-401 การคำนวณข่ายงานประสาทเทียมเบื้องต้น 4(3-3-8)

Introduction to Artificial Neural Network Computing

วิชานี้เน้นหลักการขั้นมูลฐานและการใช้งานการคำนวณเชิงเครือข่ายประสาทเทียมกับงานการเรียนรู้ของเครื่องจักรและข้อมูลขนาดใหญ่ เน้นหาจะครอบคลุมการเตรียมข้อมูล ชนิดของผลลัพธ์ของการคำนวณจากเครือข่ายประสาทเทียม เช่น การจัดกลุ่มและการทำนาย ทั้งการทดแทนข้อมูลโดยใช้โมเดลเชิงเส้นและไม่เชิงเส้น การคำนวณเชิงความน่าจะเป็น และการสร้างภาพข้อมูลสำหรับเครือข่ายประสาทเทียม

This subject emphasizes on the applications of neural computing to machine learning and big data. The contents include data preprocessing, types of output from artificial neural network computing - classification and prediction, linear and nonlinear model fits, probabilistic computing and visualizations.

COS61-403 การประมวลผลภาพเบื้องต้น 4(3-3-8)

Introduction to Image Processing

รายวิชานี้เน้นเกี่ยวกับการประมวลผลสัญญาณและกลไกคอมพิวเตอร์เพื่อดำเนินการนำเข้าภาพแบบดิจิทัล เช่น ภาพถ่ายหรือภาพวิดีโอที่สามารถหลีกเลี่ยงปัญหา เช่น สร้างขึ้นสิ่งรบกวนและการบิดเบือนสัญญาณในระหว่างการประมวลผล ผลของการประมวลผลภาพได้ทั้งภาพหรือชุดลักษณะหรือพารามิเตอร์ ที่เกี่ยวข้องกับรูปภาพ เทคนิคการเกี่ยวกับการจัดการภาพเป็นสัญญาณสองมิติและใช้

สัญญาณมาตรฐานเทคนิคการประมวลผล หัวข้อที่ครอบคลุมการควมรวมรูปภาพและการแสดงผล คุณสมบัติของระบบภาพของมนุษย์ การนำเสนอของสีตัวแทน การสุ่มตัวอย่างและการลดจำนวนบิต การดำเนินงานจุดภาพ และการปรับปรุงภาพและการแก้ค่าภาพเชิงเส้นการแปลงและการแบ่งแยกย่อยสัญญาณ การปรับปรุงภาพไม่เชิงเส้นความคมชัดและการปรับเสริมสี การรวมจุดสีและการกู้คืนภาพ

This subject emphasizes on signal processing and computer algorithms to perform for which the input is a digital image such as photographs or frames of video that can avoid problems such as the build-up of noise and signal distortion during processing, output of image processing can be either an image or a set of characteristics or parameters related to the image, techniques involve treating the image as a two-dimensional signal and applying standard signal-processing techniques to it, topics cover image acquisition and display, properties of the human visual system, color representations, sampling and quantization, point operations, linear image filtering and correlation, transforms and sub-band decompositions and nonlinear filtering, contrast and color enhancement, dithering and image restoration.

COS61-404 หัวข้อคัดสรรทางการประมวลผลภาพ 4(3-3-8)

Selected Topics in Image Processing

รายวิชานี้เน้นการอภิปรายในหัวข้อเรื่องที่น่าสนใจในปัจจุบันทางการประมวลผลภาพ รวมทั้งศึกษาเทคนิคทางการประมวลผลภาพที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อที่สนใจ

This subject emphasizes on discussion of current interesting topics in image processing and studying image processing techniques that relate to the selected topics.

COS61-424 ระบบพลวัตไม่เชิงเส้นและเคออสพื้นฐาน 4(3-3-8)

Basic Nonlinear Dynamical Systems and Chaos

แนวคิดพื้นฐานของระบบพลวัตเชิงเส้น ระบบพลวัตไม่เชิงเส้นและสมการผลต่างไม่เชิงเส้น Lyapunov Exponents การคำนวณวงโคจรคาบ การควบคุมเคออส Simplexity คลื่นไม่เชิงเส้น โซลิตอน และแนวคิดสถิติ

This course emphasizes on basic concepts of linear dynamics and non-linear dynamics. The contents cover non-linear difference, Lyapunov exponents, periodic orbit calculation, chaos control, simplicity, non-linear waves, soliton and statistical thinking.

COS61-427 หัวข้อคัดสรรทางสมุทรศาสตร์และบรรยากาศ 4(3-3-8)

Selected Topics in Oceanography and Atmosphere

วิชานี้แนะนำการอภิปรายทั่วไปเกี่ยวกับหัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบันในด้านสมุทรศาสตร์และบรรยากาศ ซึ่งรวมถึงเทคนิคการสร้างแบบจำลองหรือข้อมูลศาสตร์

This subject presents a general discussion of current fascinating topics in oceanography and atmospheric including modeling or data science techniques.

COS61-428 ข้อมูลวิทยาศาสตร์ขนาดใหญ่และสถิติ 4(3-3-8)

Big Data Science and Statistical

วิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ใช้วิธีการเขียนโปรแกรมสำหรับการทำความสะอาดข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ในมุมมองที่กว้างของข้อมูลสกรปรกขนาดใหญ่ที่มีทั้งปริมาณ ความเร็วและความหลากหลายของข้อมูลศาสตร์ รวมถึงการแสดงผลภาพข้อมูลทางสถิติที่ผ่านการจัดการนั้นทำได้โดยใช้อัลกอริธึมอัตโนมัติและการคำนวณในกระบวนทัศน์วิทยาศาสตร์

This subject is intended to provide a way of programming technique for a data science cleaning from a broader perspective of big dirty data regarding volume, velocity, and variety of data science. Including, statistical visualization of data manipulation is performed with a high level of algorithm automation and computational in science paradigm.

COS61-442 เคมีของเครื่องสำอาง 4(4-0-8)

Chemistry of Cosmetics

รายวิชานี้ครอบคลุมการศึกษาพื้นฐานทางเคมีเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง ระเบียบวิธีระดับโมเลกุลที่เกี่ยวข้องกับสูตรของเครื่องสำอางและการใช้เครื่องสำอางอย่างเหมาะสม หัวข้อหลักๆ จะกล่าวถึงนิยามของเครื่องสำอางชนิดต่างๆ อาทิ เครื่องสำอางสำหรับการแต่งหน้า เครื่องสำอางเพื่อการบำรุงผิวพรรณ เครื่องสำอางสำหรับการดูแลเส้นผมและครีมกันแดด สารเคมีที่เป็นองค์ประกอบสำคัญในเครื่องสำอางประเภทต่างๆ ได้แก่ สารลดแรงตึงผิว สารแต่งสีและสารเคมีอื่นๆ

This course focuses on the basic of chemical principle on cosmetics science. The molecular approach related to cosmetics product s' formulation and proper uses of cosmetics product will be covered. Major topics include definition of cosmetics, make-up cosmetics, skin-care cosmetics, hair-care cosmetics and sunscreen. The important ingredients in various types of cosmetics such as surfactants, colorant and other chemicals will also be emphasized.

COS61-443 เคมีของวัสดุ 4(4-0-8)

Chemistry of Materials

รายวิชานี้ศึกษาเกี่ยวกับการประยุกต์หลักทางเคมีพื้นฐานกับปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการค้นพบวัสดุ การออกแบบและการจำแนกคุณสมบัติของวัสดุ หัวข้อที่สอนครอบคลุมของแข็งอนินทรีย์ วัสดุระดับนาโน พอลิเมอร์และวัสดุชีวภาพ โดยจะเน้นการศึกษาถึงอันตรกิริยาระหว่างอะตอมที่ควบคุมคุณสมบัติการกายภาพของวัสดุ

This course involves the application of basic chemical principles to problems in materials discovery, design, and characterization. Topics covered will include inorganic

solids, nanoscale materials, polymers, and biological materials, with specific focus on the ways in which atomic-level interactions govern the bulk properties of materials.

COS61-444 เทคโนโลยีแอลกอฮอล์ 4(3-3-8)

Alcohol Technology

รายวิชานี้ นักศึกษาจะได้ใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ในการประยุกต์ใช้ในการผลิตแอลกอฮอล์ การหมัก การกลั่น การวิเคราะห์องค์ประกอบของแอลกอฮอล์ และการทำให้แอลกอฮอล์บริสุทธิ์ รวมถึงการประยุกต์ใช้งาน

This course will introduce students to apply scientific principles for alcohol production, fermentation, distillation, the component analysis of alcohol and purification as well as the applications of alcohol.

PHC61-310 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับปัญหาทางฟิสิกส์ 4(3-3-8)

Numerical Methods for Problem in Physics

รายวิชานี้จะเน้นการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อแก้ปัญหาทางฟิสิกส์โดยการประยุกต์ใช้วิธีเชิงตัวเลขแบบต่างๆ เทคนิคการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการจำลองผลและการวิเคราะห์ข้อมูล เนื้อหาในรายวิชานี้จะครอบคลุมดังหัวข้อต่อไปนี้ กราฟฟิตติ้งแบบต่างๆ วิธีมอนติคาร์โลและการประยุกต์ใช้เพื่อคำนวณปริมาณทางฟิสิกส์ เช่น โมเมนต์ความเฉื่อย วิธีเชิงตัวเลขสำหรับหาคำตอบของสมการการเคลื่อนที่ที่อยู่ในรูปของสมการอนุพันธ์สามัญโดยทราบเงื่อนไขเริ่มต้น วิธีออยเลอร์ วิธีรุ่งเงกุตตา วิธีไฟไนต์ดิฟเฟอเรนซ์ การประมาณสมการอนุพันธ์ย่อยด้วยสมการไฟไนต์ดิฟเฟอเรนซ์และการหาคำตอบของสมการ

This course emphasizes on learning computer programming, solving physics problems through different numerical techniques and using computer programming for simulation and data analysis. The contents cover curve fitting by least squares, polynomial least squares and cubic splines fitting, random variables and Monte Carlo methods, random numbers, pseudo-random numbers, Monte Carlo integration: moment of inertia, Monte Carlo simulations, importance of sampling, random walk, differential equations: Euler's method, Runge-Kutta methods, finite difference method, finite difference equations for partial differential equations and their solution.

PHC61-332 กลศาสตร์ควอนตัม 2 4(4-0-8)

Quantum Mechanics II

รายวิชานี้ครอบคลุมเนื้อหาเมทริกซ์และสปิน การประมาณค่าแบบดับเบิลยูเคบี หลักการแปรค่า ทฤษฎีการรบกวนแบบไม่ขึ้นต่อเวลา ทฤษฎีการกระเจิง โครงสร้างละเอียดยิ่งของอะตอม และ การอินทิเกรตตามเส้นแบบพายนแมน

This course deals with matrices and spin, WKB approximation, variation method, time-independent perturbation theory, scattering theory, hyperfine atomic structure and Feynman's path integration.

PHC61-341 แม่เหล็กไฟฟ้าเชิงคำนวณ 4(3-3-8)

Computational Electrodynamics

รายวิชานี้มุ่งเน้นให้การแก้ปัญหาของสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กในตัวกลางด้วยการใช้ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข สมการของแมกซ์เวลล์และการวิเคราะห์การเคลื่อนที่ของคลื่นในตัวกลางต่างๆ การกระจายตัวของคลื่นในท่อนำคลื่น ห้องคลื่น และสายส่งสัญญาณ การแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าโดยอนุภาคที่มีประจุที่เคลื่อนที่ด้วยความเร่ง

This course is dedicated to solving problems in electric and magnetic field by numerical methods, Maxwell's equation and analysis of electromagnetic wave propagation, wave distribution in waveguide, cavity and transmission line, radiation of electromagnetic wave by accelerating charged particles.

PHC61-342 ฟิสิกส์ของพลาสมา 4(4-0-8)

Physics of Plasma

รายวิชานี้จะทำการศึกษาคุณสมบัติพื้นฐานของพลาสมา ค่าระยะดีบายพฤติกรรมกลุ่มตัวอย่างพลาสมาในธรรมชาติ พฤติกรรมเคลื่อนที่ของอนุภาคอิเล็กตรอนและไอออนในสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้า คุณสมบัติของพลาสมาเมื่อเป็นของไหลและการอธิบายพฤติกรรมการแพร่ ความต้านทานและสมดุของพลาสมา คลื่นชนิดต่างๆ ในพลาสมาการประยุกต์พลาสมาทางด้านวัสดุศาสตร์ การแพทย์ การเกษตร และพลังงาน

This course will study the basic behaviors of plasmas such as Debye's length and collective motion, motions of electron and ion in electric and magnetic fields, plasma fluid model and its explanation for diffusion, resistivity and equilibrium of plasmas, plasma waves and applications of plasma in material science, medicine, agriculture and energy.

PHC61-351 อันตรกิริยาของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ากับวัสดุ 4(3-3-8)

Electromagnetic Waves and Matter Interactions

รายวิชานี้เน้นศึกษาเกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในย่านความถี่วิทยุ หรือคลื่นวิทยุ และคลื่นไมโครเวฟ โดยมีเนื้อหาครอบคลุมเรื่อง วงจรแหล่งกำเนิดคลื่น ท่อนำคลื่น และสายส่งแบบแกนร่วม ทฤษฎีสายส่งเบื้องต้น, การใช้คลื่นเพื่อทำให้เกิดความร้อนในวัสดุทั้งวัสดุไดอิเล็กทริก และ วัสดุนำไฟฟ้า การออกแบบแอปพลิเคชัน และห้องคลื่นเพื่อให้ความร้อนแก่วัสดุ และการประยุกต์วิธีเชิงตัวเลขเพื่อการคำนวณและออกแบบแอปพลิเคชันและห้องคลื่น

This course emphasizes on the essence of Radio Frequency (RF) and Microwave (MW). The contents cover RF and MW power sources, waveguide, coaxial line, basic transmission line theory, dielectric heating, induction heating, applicator and microwave oven designs and application of numerical methods for microwave oven and applicator simulation.

PHC61-352 อะคูสติกส์ 1 4(4-0-8)
Acoustics I

รายวิชานี้ถูกออกแบบมาเพื่อให้หลักการทางฟิสิกส์ของการสั่นแบบพื้นฐานแบบต่างๆ ในเส้นเชือก แท่งวัสดุ เมมเบรน แผ่นระนาบ สมการคลื่นอคูสติกส์ และคำตอบอย่างง่าย ปรากฏการณ์การส่งผ่าน การดูดกลืน และการลดทอนของคลื่นอคูสติกส์ในของไหล

This course is designed to give the physical concept of vibration in string, bar, membrane and plate, acoustic wave equation and simple solutions, transmission phenomena and absorption and attenuation of sound waves in fluids.

PHC61-360 ฟิสิกส์สถานะของแข็ง 1 4(4-0-8)
Solid State Physics I

วิชานี้ประกอบด้วยหัวข้อโครงสร้างผลึก การเลี้ยวเบนโดยผลึก โครงสร้างส่วนกลับ การยึดเหนี่ยวในผลึก สมบัติเชิงความร้อนของของแข็งและการสั่นไหวของผลึก ทฤษฎีแถบพลังงานของอิเล็กตรอนและสมบัติของอิเล็กตรอน รวมทั้งพื้นผิวเฟอร์มิ

This subject consists of the topics on crystal structure, X-ray diffraction of crystals, reciprocal structures, interatomic forces in crystal, thermal properties and lattice vibrations, electronic energy band theory and electronic properties as well as Fermi's surface.

PHC61-361 ฟิสิกส์สถานะของแข็ง 2 4(4-0-8)
Solid State Physics II

รายวิชานี้ประกอบด้วยหัวข้อเกี่ยวกับฟิสิกส์ของสารกึ่งตัวนำและการประยุกต์ อันตรกิริยาระหว่างอิเล็กตรอน การประยุกต์สารกึ่งตัวนำ สมบัติไดอิเล็กทริก การเป็นแม่เหล็กไดอะและการเป็นแม่เหล็กพาราความบกพร่องในผลึก แม่เหล็กเฟอร์โรและแม่เหล็กแอนติเฟอร์โร สภาพนำยิ่งยวดและผลึกเหลว

This subject contains the topics of physics of semi-conductor materials and their applications, interactions of electrons, applications of semiconductor, dielectric property, diamagnetic and paramagnetic properties, lattice defects, ferro and anti-ferromagnetic superconductor and liquid crystals.

PHC61-370 ฟิสิกส์นิวเคลียร์ 4(4-0-8)
Nuclear Physics

ผู้เรียนจะได้ศึกษาเกี่ยวกับสมบัติของนิวเคลียส เรโซแนนซ์นิวเคลียร์แม่เหล็กและการสร้างภาพเรโซแนนซ์แม่เหล็ก สาเหตุที่ทำให้นิวเคลียสไม่เสถียร พลังงานยึดเหนี่ยวและพลังงานนิวเคลียร์แบบจำลองนิวเคลียส กัมมันตรังสี กระบวนการสลายตัว กัมมันตรังสีในธรรมชาติ พฤติกรรมของกัมมันตรังสีในสสาร หลักการทำงานของหัววัดรังสีและการตรวจวัดกัมมันตรังสี ปฏิบัติยานิวเคลียร์อันตรายและหลักการป้องกันกัมมันตภาพรังสี และตัวอย่างงานที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณในวิชาฟิสิกส์นิวเคลียร์

Students who participate in this course will study about properties of nuclei, nuclear magnetic resonance and magnetic resonance imaging, cause of unstable nuclei, binding energy and nuclear forces, nuclear models, radioactivity, decay process, radioactivity in nature, behavior of radioactivity in matter, principles of radioactive detector and detection, danger from radioactivity and protection, nuclear reactions and examples of work related computational science in nuclear physics.

PHC61-380 หัวข้อคัดสรรทางฟิสิกส์ศึกษา 1 4(4-0-8)

Selected Topics in Educational Physics I

ศึกษาหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ของประเทศไทยจากอดีตจนถึงปัจจุบัน เปรียบเทียบหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ของไทยในปัจจุบันกับประเทศอื่นๆ ศึกษาเทคนิคการสอน วิธีการวัดและการประเมินผลในวิชาฟิสิกส์ ศึกษาหัวข้อทางฟิสิกส์ศึกษาที่น่าสนใจจากบทความวิจัย อภิปรายเกี่ยวกับหลักสูตรและกระบวนการเรียน/การสอน ที่เหมาะสมกับประเทศไทยและสอดคล้องกับพัฒนาการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในอนาคต ศึกษาปัญหาอันเกี่ยวเนื่องกับความเข้าใจพื้นฐานในวิชาฟิสิกส์ของผู้เรียนและพัฒนาวิธีการวัดและประเมินผลหรือพัฒนารูปแบบการสอนหรือพัฒนาสื่อการสอนเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว

Study physics curricula of Thailand from the past to the present, compare the recent physics curricula of Thailand with other countries, study teaching techniques and assessment tools, study interesting topics in physics education from research literatures, discuss about the topics of the physics curriculum and learning/teaching process which are appropriate to Thailand and to the development of science and technologies in the future, study problems concerning students' understanding of basic concepts of physics and develop assessment tools or teaching methods or teaching materials for solving the problems.

PHC61-381 หัวข้อคัดสรรทางฟิสิกส์ศึกษา 2 4(4-0-8)

Selected Topics in Educational Physics II

ศึกษาปัญหาอันเกี่ยวเนื่องกับความเข้าใจวิชาฟิสิกส์ของผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือสูงกว่า พัฒนาการวัดและประเมินผล กระบวนการสอนและสื่อการสอนที่เหมาะสมกับประเทศไทยและสอดคล้องกับพัฒนาการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในปัจจุบันและอนาคต เพื่อแก้ปัญหา

ดังกล่าว ทดลองและใช้วิธีการวัดและประเมินผลหรือรูปแบบการสอนหรือสื่อการสอนที่พัฒนาขึ้น จัดนิทรรศการหรือกิจกรรมโชว์ และแปลหรือเขียนบทความทางวิทยาศาสตร์อันเกี่ยวข้องกับวิชาฟิสิกส์

Study problems concerning students' understanding of basics concepts of physics in high school or higher levels, develop assessment tools, teaching processes, teaching materials which are appropriate to Thailand and to the development of science and technologies in the future for solving the problems, test and use the assessment tools or the teaching processes or the teaching materials, arrange science exhibition or show and translate or write scientific articles related to physics.

PHC61-430 หัวข้อคัดสรรทางฟิสิกส์ทฤษฎี 4(4-0-8)

Selected Topics in Theoretical Physics

รายวิชานี้เน้นการศึกษาและอภิปรายในหัวข้อที่น่าสนใจทางฟิสิกส์ทฤษฎี เนื้อหาครอบคลุมการอินทิเกรตตามเส้นทาง ทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ ทฤษฎีสัมพัทธภาพทั่วไป และ เอกภพวิทยาเบื้องต้น

This course emphasizes on studying and discussion of interesting topics in theoretical physics. This course covers path integration, theory of special relativity, theory of general relativity and introductory cosmology.

PHC61-431 หัวข้อคัดสรรทางฟิสิกส์ทฤษฎีขั้นสูง 4(4-0-8)

Selected Topics in Advanced Theoretical Physics

รายวิชานี้เน้นการศึกษาและอภิปรายในหัวข้อที่น่าสนใจทางฟิสิกส์ทฤษฎีขั้นสูง เนื้อหาครอบคลุมสมการไอน์สไตน์ เอกภพวิทยาขั้นสูง และทฤษฎีสนามควอนตัม

This course emphasizes on study and discussion of interesting topics in advanced theoretical physics. This course covers Einstein equation, advanced cosmology, and quantum field theory.

PHC61-440 ฟิสิกส์ของก๊าซดิสชาร์จ 4(4-0-8)

Physics of Gas Discharges

รายวิชานี้จะศึกษาพฤติกรรมของอิเล็กตรอนเชิงการเคลื่อนที่ภายใต้สนามไฟฟ้าคงที่และสนามไฟฟ้าที่เปลี่ยนแปลงตามเวลา การกำเนิดและสูญเสียพลังงานและอนุภาคของกลุ่มก๊าซที่มีการดิสชาร์จ ขบวนการแตกตัวของก๊าซในสนามไฟฟ้าความถี่ต่างๆ ของสนามไฟฟ้า ดิสชาร์จเรืองแสง อาร์คโคโรนา การดิสชาร์จของก๊าซที่ความดันต่ำและความดันบรรยากาศ

This course will study the dynamics of electrons under DC and AC electric fields, production and decay of charged particles in weakly ionized gas, breakdown of gases in fields of various frequency ranges, glow arc and corona discharges, discharge of gases in low and atmospheric pressures.

PHC61-442 หัวข้อคัดสรรทางฟิสิกส์และเทคโนโลยีของคลื่นวิทยุและคลื่นไมโครเวฟ 4(3-3-8)

Selected Topics in Physics and Technology of RF and Microwave

การศึกษาค้นคว้าทางเทคโนโลยีในการประยุกต์ใช้งานคลื่นวิทยุและคลื่นไมโครเวฟในด้านต่างๆ เช่นการเกษตร การแพทย์ วัสดุศาสตร์ เป็นต้น ซึ่งเกี่ยวข้องกับอันตรกิริยาระหว่างคลื่นกับวัสดุ โดยการทำความเข้าใจพื้นฐานทางทฤษฎีและการทดลองของการประยุกต์เหล่านั้น จากบทความวิจัย บทความปริทัศน์ รายงานการวิจัย วิทยานิพนธ์ และหนังสือ

Study of the progress in RF and microwave applications in various fields, such as agriculture, medicine, materials, which are related to interaction between waves and matters, by understanding the theories and experiments for those applications from research papers, reports, thesis and textbook.

PHC61-443 หัวข้อคัดสรรทางเทคโนโลยีพลาสมาสมัยใหม่ 4(4-0-8)

Selected Topics in Current Plasma Technology

รายวิชานี้จะทำการศึกษาค้นคว้าในการพัฒนาเทคโนโลยีพลาสมาเพื่อการประยุกต์ใช้งานทางด้านต่างๆ เช่นการเกษตร การแพทย์ พลังงาน วัสดุ เป็นต้น ซึ่งเกี่ยวข้องกับการกำเนิดพลาสมา การวัดคุณสมบัติของพลาสมา และอันตรกิริยาระหว่างพลาสมากับวัสดุ โดยการทำความเข้าใจพื้นฐานทางทฤษฎีและการทดลองของเทคโนโลยีเหล่านั้น จากบทความวิจัย บทความปริทัศน์ รายงานการวิจัย วิทยานิพนธ์ และหนังสือ

This course will study of the development in plasma technology for applications in various fields, such as agriculture, medicine, energy, materials, which are related to plasma production, plasma diagnostics and interaction between plasmas and matters, by understanding the theories and experiments for those technologies from research papers, reports, thesis and textbook.

PHC61-450 อะคูสติกส์ 2 4(4-0-8)

Acoustics II

รายวิชานี้เน้นศึกษาการแผ่รังสีและการรับของคลื่นอะคูสติกส์ ท่อนำคลื่น และ คาวิตี เรโซเนเตอร์ ท่อและอะคูสติกส์ฟิลเตอร์ การวัดสัญญาณ อะคูสติกส์ของสิ่งแวดล้อม อะคูสติกส์ของโครงสร้าง และการแปลงสัญญาณ

This course is focused on radiation and reception of acoustic waves, waveguides and cavities, resonators and acoustic filters, signal detection, environmental acoustics, architectural acoustics; and transduction.

- PHC61-451 **ฟิสิกส์ของเลเซอร์และการประยุกต์** 4(4-0-8)
Physics of Lasers and their Applications
 รายวิชานี้เน้นศึกษาหลักการทางฟิสิกส์ของทัศนศาสตร์ของลำแสง เรโซเนเตอร์ โฟตอน และอะตอม เลเซอร์แอมพลิไฟเออร์ เลเซอร์ อิเล็กโตรออปติกส์ อะคูสติกออปติกส์ และไฟเบอร์ออปติกส์
 This course is focused on the physics concepts of beam optics, resonator optics, photon and atoms, laser amplifiers, lasers, electrooptics, acousto-optics, and fiber optics.
- PHC61-452 **หัวข้อคัดสรรทางคลื่นและการใช้งาน** 4(4-0-8)
Selected Topics in Wave Physics and its Applications
 รายวิชานี้เน้นการศึกษาและอภิปรายในหัวข้อเรื่องที่น่าสนใจของคลื่น จากบทความวิจัย บทความวิชาการ หนังสือ และ เนื้อหาทางฟิสิกส์ในรูปแบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
 This course is focused on the study and discussion of interesting topics in wave physics from research and education literatures, textbooks, and other forms of intellectual information concerning wave physics and its applications.
- PHC61-453 **หัวข้อคัดสรรทางการวัดและเครื่องมือทางสวนศาสตร์** 4(4-0-8)
Selected Topics in Acoustical Measurements and Instrumentation
 รายวิชานี้เน้นการศึกษาและอภิปรายในหัวข้อเรื่องเครื่องมือและการวัดทางสวนศาสตร์ยุคใหม่ จากบทความวิจัย บทความทางเทคนิค และ เนื้อหาทางฟิสิกส์ในรูปแบบอื่นๆ
 This course is focused on the study and discussion of modern topics in acoustical measurements and instrumentation from research and technical literatures, and other forms of intellectual information.
- PHC61-460 **วัสดุควบแน่นเชิงคำนวณ** 4(3-3-8)
Computational Condensed Matter
 รายวิชานี้เน้นการศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาของวัสดุควบแน่นด้วยการวิเคราะห์เชิงตัวเลขและการโปรแกรมเชิงคำนวณเพื่อเข้าใจคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของวัสดุชนิดต่างๆ เช่น วัสดุแม่เหล็ก วัสดุประกอบ วัสดุกึ่งตัวนำ วัสดุเพียโซอิเล็กทริก เป็นต้น
 This subject emphasizes on the study and problem analysis of condensed matter by numerical analysis and computational programming to understand physical properties of condensed matters such as magnetic materials, compound materials, semiconductors, piezoelectric materials, etc.

PHC61-461 หัวข้อคัดสรรทางฟิสิกส์ของวัสดุ 1 4(4-0-8)

Selected Topics in Material Physics I

วิชานี้เน้นเกี่ยวกับการศึกษาและอภิปรายในหัวข้อเรื่องที่น่าสนใจทางฟิสิกส์ของวัสดุ จากบทความวิจัย บทความวิชาการ หนังสือ และ เนื้อหาทางฟิสิกส์ในรูปแบบอื่นๆ

This course emphasizes on the study and discussion of interesting topics in material physics from research and education literatures, textbooks, and other forms of intellectual information concerning material physics.

PHC61-462 หัวข้อคัดสรรทางฟิสิกส์ของวัสดุ 2 4(4-0-8)

Selected Topics in Material Physics II

วิชานี้เน้นเกี่ยวกับการศึกษาและอภิปรายในหัวข้อเรื่องขั้นสูงทางฟิสิกส์ของวัสดุ จากบทความวิจัย บทความวิชาการ หนังสือ และ เนื้อหาทางฟิสิกส์ในรูปแบบอื่นๆ

This subject emphasizes on study and discussion of advanced topics in material physics from research and education literatures, textbooks, and other forms of intellectual information concerning material physics.

ค. หมวดวิชาเลือกเสรี จำนวน 8 หน่วยกิต

ให้เลือกเรียนจากรายวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ หรือเลือกจากรายวิชาต่อไปนี้

MAC61-170 ปริศนาแสนสนุก 2(1-2-3)

Fun Puzzles

รายวิชานี้ส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจถึงเบื้องหลังขององค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ซ่อนอยู่ในปริศนา ผ่านกิจกรรมที่เน้นการแก้ปริศนาในหัวข้อต่างๆ เช่น ปัญหาหอคอยของฮานอย ปัญหาการตรวจสอบเส้นทาง ปัญหาทฤษฎีเศษเหลือของจีน ปัญหาการระบายสี การหาค่าที่เหมาะสมที่สุด ปัญหาวันเกิด ปริศนาตรรกะ ปฏิทรรศน์ เป็นต้น พร้อมทั้งสามารถอธิบายถึงแนวคิดเชิงวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในหาคำตอบเหล่านั้น

This course encourages students to understand the mathematical concepts hidden in the puzzles within the topics: the tower of Hanoi, the route inspection problem, Chinese remainder theorem, coloring problems, optimization, the birthday problem, the logic puzzle, paradox, etc. Students will be expected to demonstrate in term of mathematical analytical thinking.

MAC61-171 สนุกคิดกับคณิตศาสตร์ 2(1-2-3)

Learning Mathematics through Activities

รายวิชานี้มุ่งหวังที่จะพัฒนาและสร้างเสริมทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านต่างๆ ให้แก่นักศึกษา ผ่านทางกิจกรรมการเรียนรู้หลากหลายรูปแบบ โดยมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อต่อไปนี้ การใช้เครื่อง

คำนวณและโปรแกรมทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาต่างๆ ความน่าจะเป็น การนำเสนอข้อมูลทางสถิติ เรขาคณิต และหัวข้อทางคณิตศาสตร์อื่นที่น่าสนใจ

This course aims to develop and strengthen students' mathematical knowledge and skills through games and activities. The course will cover a selection of the following topics, using a calculator and mathematical programs to solve problems, probability, presentation of statistical data, geometry, and current interesting topics involving mathematics.

3.2 ชื่อ สกุล ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิตบอุดมศึกษา และสาขาวิชา	ผลงานทางวิชาการ 5 ปี ย้อนหลัง
วิชาเอกฟิสิกส์			
1. อาจารย์	นายสัมภาส ฉิดเกตุ	วท.ด. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, 2547 วท.บ. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยมหิดล, 2541	มีผลงานทางวิชาการ 5 ปี ย้อนหลังผ่านตามเกณฑ์ (ตั้งรายละเอียดในภาคผนวก ค)
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางสาวพรรณศิริ คำโอ	Ph.D. (Physics) University of Lodz, 2558 วท.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา-ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์, 2549 วท.บ. (ศึกษาศาสตร์-ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2546	มีผลงานทางวิชาการ 5 ปี ย้อนหลังผ่านตามเกณฑ์ (ตั้งรายละเอียดในภาคผนวก ค)
3. อาจารย์	นายชัยโรจน์ ใหญ่ประเสริฐ	ปร.ด. (วิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ) มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์, 2551 วท.ม. (วิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ) มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์, 2548 วท.บ. (เทคโนโลยีการจัดการทรัพยากรและชายฝั่ง) มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์, 2545	มีผลงานทางวิชาการ 5 ปี ย้อนหลังผ่านตามเกณฑ์ (ตั้งรายละเอียดในภาคผนวก ค)
วิชาเอกคณิตศาสตร์			
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางสาวจรรยาภักษ์ ทองสมพร	ปร.ด. (คณิตศาสตร์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2552 วท.ม. (คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2547 วท.บ. (คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2544	มีผลงานทางวิชาการ 5 ปี ย้อนหลังผ่านตามเกณฑ์ (ตั้งรายละเอียดในภาคผนวก ค)
5. ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นายระติเมษ เมืองช้าง	Ph.D. (Mathematics) University of Illinois Urbana Champaign, 2556 วท.บ. (คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2549	มีผลงานทางวิชาการ 5 ปี ย้อนหลังผ่านตามเกณฑ์ (ตั้งรายละเอียดในภาคผนวก ค)
6. อาจารย์	นางสาวสุดธิดา สังข์พุ่ม	ปร.ด. (สถิติ) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2560 วท.ม. (สถิติประยุกต์) มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2550 วท.บ. (ศึกษาศาสตร์-คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2546	มีผลงานทางวิชาการ 5 ปี ย้อนหลังผ่านตามเกณฑ์ (ตั้งรายละเอียดในภาคผนวก ค)

ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา และสาขาวิชา	ผลงานทางวิชาการ 5 ปี ย้อนหลัง
วิชาเอกเคมี			
7. ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นายอภิรักษ์ พยัคฆา	วท.ด. (เคมี) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, 2553 วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยแม่โจ้, 2548	มีผลงานทางวิชาการ 5 ปี ย้อนหลังผ่านตามเกณฑ์ (ตั้งรายละเอียดในภาคผนวก ค)
8. อาจารย์	นางสาวชมพูนุท นันทเมธิ์	Ph.D. (Chemistry) University of Manchester, 2556 วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2551	มีผลงานทางวิชาการ 5 ปี ย้อนหลังผ่านตามเกณฑ์ (ตั้งรายละเอียดในภาคผนวก ค)
9. อาจารย์	นางสาวภมรรัตน์ เกื้อเส้ง	ปร.ด. (เคมี) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2553 วท.ม. (เคมีวิเคราะห์) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2549 วท.บ. (ศึกษาศาสตร์-เคมี) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2543	มีผลงานทางวิชาการ 5 ปี ย้อนหลังผ่านตามเกณฑ์ (ตั้งรายละเอียดในภาคผนวก ค)
วิชาเอกชีววิทยา			
10. ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นายภูวดล บางรักษ์	ปร.ด. (ชีวเคมี) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2546 วท.ม. (อนุพันธุศาสตร์-พันธุวิศวกรรมศาสตร์) มหาวิทยาลัยมหิดล, 2542 วท.บ. (เทคโนโลยีชีวภาพ) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2539	มีผลงานทางวิชาการ 5 ปี ย้อนหลังผ่านตามเกณฑ์ (ตั้งรายละเอียดในภาคผนวก ค)
11. อาจารย์	นางสาวพิมพ์ชนก พิมพ์ทนต์	Ph.D. (Biomedical Science) Drexel University, 2556 M.Sc. (Engineering Biotechnology) University of Pennsylvania, 2550 B.Sc. (Biological Science) Mahidol University International Collage, 2546	มีผลงานทางวิชาการ 5 ปี ย้อนหลังผ่านตามเกณฑ์ (ตั้งรายละเอียดในภาคผนวก ค)
12. อาจารย์	นางสาวพัทตร์พิมล อึ้งเจริญวิวัฒน์	ปร.ด. (เทคโนโลยีชีวภาพ) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2559 วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2553 วท.บ. (จุลชีววิทยา) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2549	มีผลงานทางวิชาการ 5 ปี ย้อนหลังผ่านตามเกณฑ์ (ตั้งรายละเอียดในภาคผนวก ค)

3.2.2 อาจารย์พิเศษ ไม่มี

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงานหรือสหกิจศึกษา)

4.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

หลักสูตรกำหนดให้มีรายวิชาสหกิจศึกษาเพื่อให้นักศึกษาได้ออกไปปฏิบัติงานเชิงวิชาการและ/หรือทำงานวิจัยในสถานประกอบการหรือหน่วยงานทางวิทยาศาสตร์หรือคณิตศาสตร์ ทำให้สามารถบูรณาการความรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติที่ได้ศึกษามาทั้งหมดเพื่อนำไปประยุกต์กับการปฏิบัติงานจริงเสมือนเป็นพนักงานชั่วคราวของสถานประกอบการหรือหน่วยงานนั้น โดยไปปฏิบัติงานตามสาขาวิชาชีพที่เรียน สำหรับหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ ได้จัดให้นักศึกษา

ออกไปปฏิบัติงานเชิงวิชาการและ/หรือทำงานวิจัยที่สนใจ หรือเป็นผู้ช่วยวิจัยในห้องปฏิบัติการ/หน่วยวิจัยของภาครัฐหรือเอกชน เพื่อเป็นการสร้างเสริมประสบการณ์ตรงจากการปฏิบัติงานจริง ทำให้นักศึกษาสามารถปรับตัวเพื่อการทำงานเชิงวิชาการได้เร็วขึ้นเมื่อสำเร็จการศึกษา ดังนั้น เมื่อสิ้นสุดการปฏิบัติงานในการไปสหกิจศึกษาแล้ว นักศึกษาก็มีความสามารถในด้านต่างๆ ต่อไปนี้

- (1) เชื่อมโยงความรู้ภาคทฤษฎีกับการประยุกต์ให้เกิดผลทางปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (2) แก้ไขโจทย์ปัญหาโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- (3) นำเสนอผลการศึกษาหรืองานวิจัย โดยการบรรยายและการเขียนรายงาน
- (4) รับฟังข้อเสนอแนะในเชิงวิชาการอย่างใจกว้างและไม่ถือคติ
- (5) วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการปฏิบัติงาน และหาแนวทางแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น

อย่างมีหลักการและเป็นระบบ

- (6) เข้าใจชีวิตการทำงานและวัฒนธรรมองค์กร
- (7) ปรับตัวเข้ากับผู้อื่นและสามารถทำงานร่วมกันเป็นทีมเดียวกันได้
- (8) ค้นพบว่ายังมีเนื้อหารายวิชาใดบ้างที่จำเป็นต้องเรียนเพิ่มเติม และเรียนเพิ่มเมื่อกลับมา

ยังมหาวิทยาลัย

- (9) ค้นพบข้อบกพร่องต่างๆ ของตนเองเพื่อนำไปปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆ เหล่านี้ก่อน

สำเร็จการศึกษา

4.2 ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาที่ 2 ของปีการศึกษาที่ 4

4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

ให้นักศึกษาไปปฏิบัติงานเต็มเวลาของสถานประกอบการ สถาบันหรือหน่วยงานทางวิทยาศาสตร์หรือคณิตศาสตร์ เป็นเวลา 1 ภาคการศึกษา แต่ต้องไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

หลักสูตรจัดให้มีรายวิชาที่เน้นด้านการวิจัยเพื่อฝึกทักษะและสร้างประสบการณ์ด้านการวิจัยภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาสังกัดสำนักวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 รายวิชา คือ COS61-481 *โครงร่างงานวิจัย* และ COS61-482 *โครงการวิจัย* ซึ่งเป็นรายวิชาที่เน้นการศึกษาด้วยตนเองผ่านการทดลองในห้องปฏิบัติการหรือการศึกษาทางทฤษฎี และส่วนหนึ่งของโครงการวิจัยจะต้องใช้ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข หรือวิธีการจำลองเชิงคอมพิวเตอร์ หรือโปรแกรมสำเร็จรูปด้านการวิเคราะห์เชิงตัวเลข หรือโปรแกรมสำเร็จรูปด้านการสร้างแบบจำลอง หรือได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำหลักสูตรฯ เป็นเครื่องมือในการตอบปัญหาหรือโจทย์วิจัย ทั้งนี้ นักศึกษาควรเลือกเรียนรายวิชาต่างๆ ในกลุ่มวิชาเอก เลือก ให้เหมาะสมกับหัวข้อที่นักศึกษาสนใจทำโครงการวิจัย เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้เพียงพอต่อการทำโครงการวิจัยในระดับชั้นปีที่ 4

รายวิชาโครงร่างงานวิจัย เน้นให้นักศึกษาได้ศึกษา ค้นคว้า รวบรวม ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อวิจัยที่สนใจ และวางแผนการทดลองสำหรับการทำโครงการวิจัย โดยอาจทำการทดลองเบื้องต้นในห้องปฏิบัติการด้วย เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการทำโครงการวิจัย จากนั้น นักศึกษาต้องเขียนโครงร่างงานวิจัยเพื่อส่งให้คณะกรรมการสอบป้องกันโครงร่างงานวิจัย และนำเสนอโครงร่างงานวิจัยแบบบรรยายปากเปล่าเพื่อประเมินผลเมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษา

รายวิชาโครงการวิจัย เน้นให้นักศึกษาได้ทำวิจัยจริง โดยใช้วิธีการเชิงคำนวณหรือการทดลองในห้องปฏิบัติการ และนำผลการวิจัยที่ได้มาวิเคราะห์ สรุปผล เขียนรายงาน และนำเสนอในรูปแบบบรรยายปากเปล่า โดยอาจารย์ที่ปรึกษาเสนอคณะกรรมการสอบป้องกันโครงการวิจัยต่อคณะกรรมการประจำหลักสูตรเพื่อแต่งตั้งคณะกรรมการสอบโครงการวิจัย และให้คณะกรรมการชุดดังกล่าวประเมินผลเมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษา

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

- 1) มีจรรยาบรรณของการเป็นนักวิจัย คือ ไม่ละเมิดทรัพย์สินทางปัญญาของผู้อื่น ไม่แปลงผลการทดลองแม้ว่าผลที่ได้นั้นจะไม่ตรงตามทฤษฎี รับฟังคำแนะนำหรือคำวิจารณ์ผลงานของตนจากผู้อื่น
- 2) ประยุกต์ความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ เพื่อการสร้างโจทย์วิจัยได้
- 3) ประยุกต์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณในการทำงานวิจัย โดยการหาผลเฉลยของแบบจำลองที่สร้างขึ้นและแปลผลเฉลยเชิงปริมาณเป็นผลเฉลยเชิงคุณภาพได้
- 4) ใช้การคิดแบบวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ หรือแบบจำลองเพื่ออธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ และพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์เพื่อทดสอบทฤษฎีหรือสร้างนวัตกรรมได้
- 5) สามารถสังเคราะห์ความรู้ที่มีอยู่เพื่อต่อยอดงานวิจัยได้
- 6) สามารถทำงานให้บรรลุเป้าหมายได้ในเวลาที่กำหนด โดยมีการทำงานร่วมกับนักศึกษาและนักวิจัยอื่นๆ ในห้องปฏิบัติการ
- 7) สามารถเข้าถึงและคัดเลือกแหล่งข้อมูลความรู้ที่เกี่ยวข้องจากแหล่งข้อมูลสารสนเทศทั้งในระดับชาติและนานาชาติ เพื่อพัฒนาความคิดรวบยอด และนำไปวิเคราะห์ วางแผนการทำงานวิจัยได้
- 8) สามารถสรุปประเด็นและสื่อสารทั้งการพูดและการเขียน รู้จักเลือกและใช้รูปแบบของการนำเสนอที่เหมาะสมสำหรับเรื่องและผู้ฟังที่แตกต่างกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.3 ช่วงเวลา

- 1) เรียนรายวิชาโครงร่างงานวิจัย ในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษาที่ 4
- 2) เรียนรายวิชาโครงการวิจัย ในภาคการศึกษาที่ 3 ปีการศึกษาที่ 4

5.4 จำนวนหน่วยกิต

- 1) เรียนรายวิชาโครงร่างงานวิจัย จำนวน 2 หน่วยกิต
- 2) เรียนรายวิชาโครงการวิจัย จำนวน 4 หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

- 1) ในภาคการศึกษาที่ 1 นักศึกษาชั้นปีที่ 4 จะต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชา COS61-481 โครงร่างงานวิจัย

รูปแบบโครงร่างงานวิจัย มีองค์ประกอบดังต่อไปนี้

- หัวข้อโครงการวิจัย
- ชื่อ-สกุล รหัสนักศึกษา
- ชื่อ-สกุล ของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิจัย ที่อยู่ (สาขา สำนักวิชา/คณะ/มหาวิทยาลัย) หมายเลขโทรศัพท์และจดหมายอิเล็กทรอนิกส์
- เนื้อหา ซึ่งต้องมีองค์ประกอบต่อไปนี้
 - บทนำ (Introduction)

- วัตถุประสงค์ (Objectives)
 - ทบทวนวรรณกรรม (Literature review)
 - ระเบียบวิธีวิจัย (Methodology)
 - ผลที่คาดว่าจะได้รับ (Expected results)
 - เอกสารอ้างอิง (References)
 - แผนการดำเนินงานวิจัย (Research plan)
- 2) นักศึกษานำเสนอโครงงานวิจัยที่ได้จัดทำแบบบรรยายปากเปล่า โดยเปิดโอกาสให้ผู้สนใจทั่วไปสามารถเข้าฟังและซักถามได้ และขณะเดียวกันต้องมีคณะกรรมการสอบป้องกันโครงงานวิจัย ซึ่งแต่งตั้งโดยคณะกรรมการประจำหลักสูตรเป็นผู้ประเมินผลและให้คำแนะนำนักศึกษาเพื่อนำไปปรับปรุงการดำเนินการวิจัยให้เหมาะสมต่อไป
- 3) นักศึกษาที่เรียนในภาคการศึกษาที่ 3 ชั้นปีที่ 4 จะต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชา COS61-482 *โครงงานวิจัย* และต้องทำวิจัยในหัวข้อที่ได้รับการอนุมัติ แล้วเขียนรายงานฉบับสมบูรณ์ โดยมีองค์ประกอบดังต่อไปนี้
- หัวข้อโครงงานวิจัย
 - ชื่อ-สกุล รหัสนักศึกษา
 - ชื่อ-สกุล ของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิจัย ที่อยู่ (สาขา สำนักวิชา/คณะ/มหาวิทยาลัย) หมายเลขโทรศัพท์และจดหมายอิเล็กทรอนิกส์
 - เนื้อหา ซึ่งต้องมีองค์ประกอบต่อไปนี้
 - บทนำ (Introduction)
 - ทบทวนวรรณกรรม (Literature review)
 - ระเบียบวิธีวิจัย (Methodology)
 - ผลการวิจัยและการอภิปราย (Results and discussion)
 - สรุปผลการวิจัย (Conclusion)
 - เอกสารอ้างอิง (References)
- 4) นักศึกษานำเสนอโครงงานวิจัยแบบบรรยายปากเปล่า โดยเปิดโอกาสให้ผู้สนใจทั่วไปสามารถเข้าฟังและซักถามได้ และขณะเดียวกันต้องมีคณะกรรมการสอบป้องกันโครงงานวิจัย ซึ่งแต่งตั้งโดยคณะกรรมการประจำหลักสูตรเป็นผู้ประเมินผล

5.6 กระบวนการประเมินผล

การประเมินผลเป็นระบบ S และ U โดยจะมีเกณฑ์การพิจารณา คือ ได้ผลการประเมิน S เมื่อมีคะแนนรวมไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 และได้ผลการประเมิน U หากมีคะแนนรวมต่ำกว่าร้อยละ 70

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอน และการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ มุ่งผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพ คุณธรรม และมีคุณลักษณะพิเศษ ดังนี้

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา
1. มีทักษะด้านการวิจัย	<ul style="list-style-type: none"> - เข้าร่วมอบรมเชิงปฏิบัติการด้านโปรแกรมการจำลองทางวิทยาศาสตร์หรือคณิตศาสตร์เพื่อการวิจัยกับผู้เชี่ยวชาญ - เข้าร่วมอบรมเชิงปฏิบัติการด้านการโปรแกรมคอมพิวเตอร์หรือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์กับผู้เชี่ยวชาญ - เข้าร่วมโครงการบ่มเพาะนักวิจัยรุ่นเยาว์ที่มีการดำเนินการอย่างต่อเนื่องโดยหน่วยวิจัยของมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ในช่วงปิดภาคฤดูร้อน - ร่วมวิจัยกับคณาจารย์ในสำนักวิชาตลอดปีการศึกษาตั้งแต่ชั้นปีที่ 2 (ตามความสนใจ) - ทำโครงการวิจัย หรือร่วมโครงการสหกิจศึกษากับหน่วยงานที่มีความพร้อมด้านการวิจัย
2. ความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษ	<ul style="list-style-type: none"> - มีการจัดโครงการฝึกทักษะการใช้ภาษาอังกฤษในทุกปีการศึกษาอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง และมีการจัดสอบวัดความสามารถด้านภาษาอังกฤษด้วยข้อสอบมาตรฐาน - มีการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาชั้นสูงบางรายวิชาเป็นภาษาอังกฤษ หรือสอนโดยอาจารย์ชาวต่างชาติ - มีการใช้หนังสือ ตำรา เอกสารอ้างอิงและสื่อการสอนที่เขียนเป็นภาษาอังกฤษในการเรียนการสอนในบางรายวิชาของแต่ละภาคการศึกษา - ในรายวิชาสัมมนา โครงร่างงานวิจัยและโครงการวิจัย ให้นักศึกษาจัดทำสื่อในการนำเสนองานเป็นภาษาอังกฤษ
3. ความสามารถในการสื่อสาร	<ul style="list-style-type: none"> - การนำเสนอผลงานในงานประชุมวิชาการ - กิจกรรมทางวิชาการของสำนักวิชาวิทยาศาสตร์หรือมหาวิทยาลัย - พี่เลี้ยงของโครงการโอลิมปิกวิชาการและดาราศาสตร์โอลิมปิก
4. มีจิตอาสา	<ul style="list-style-type: none"> - เข้าร่วมกิจกรรมวิชาการของสำนักวิชาวิทยาศาสตร์และของมหาวิทยาลัย เช่น ค่ายวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ค่าย JSTP การแข่งขันโอลิมปิกวิชาการและดาราศาสตร์โอลิมปิก เป็นต้น - เข้าร่วมจัดกิจกรรมบำเพ็ญประโยชน์ต่อส่วนรวม

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

ก. มาตรฐานผลการเรียนรู้

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (กลุ่มวิชาภาษา กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคม กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ กลุ่มวิชาบูรณาการ กลุ่มวิชาสารสนเทศ) และ**หมวดวิชาเฉพาะ** (กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ และกลุ่มวิชาเฉพาะด้านบังคับ)

1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม

เป็นคนที่สมบูรณ์ทั้งร่างกายและจิตใจ มีคุณธรรม ความกล้าหาญทางจริยธรรม และเป็นพลเมืองที่ดี

1.1) มาตรฐานผลการเรียนรู้

- (1) มีความเข้าใจในความเป็นมนุษย์ทั้งของตนเองและผู้อื่น
- (2) มีความรับผิดชอบ มีวินัย ซื่อสัตย์ ตรงเวลา
- (3) มีสำนึกสาธารณะ และมีความเป็นพลเมืองที่ดี

1.2) กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) บรรยาย
- (2) ยกตัวอย่างกรณีศึกษา
- (3) อภิปรายประกอบสื่อ
- (4) อภิปรายกลุ่มย่อย
- (5) การเรียนรู้ผ่านโครงงาน
- (6) กิจกรรมกลุ่ม (Group Process)
- (7) การจัดการความรู้ (Knowledge Management)
- (8) การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Knowledge Sharing)
- (9) สุนทรียสนทนา (Dial)
- (10) การเรียนรู้ผ่านการทำงานกลุ่มโดยใช้ Project-based Learning
- (11) การเข้าเรียน การตรงต่อเวลาในการส่งงาน

1.3) กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) พฤติกรรมการเข้าเรียน และการส่งรายงานตามขอบเขตของงานและการตรงต่อเวลา
- (2) การมีส่วนร่วมในชั้นเรียนและกิจกรรม
- (3) การโต้ตอบถกเถียงและการมีส่วนร่วมในการอภิปราย
- (4) การนำเสนอโครงงาน
- (5) ประเมินจากผลงานสร้างสรรค์ร่วมกันของนักศึกษา
- (6) ประเมินจากการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้และการทำงาน
- (7) ประเมินจากการสังเกตพฤติกรรมและการสะท้อนคิด (Reflection) ผ่านการ

บันทึกการเรียนรู้ (Journal Reflection)

- (8) ดูพฤติกรรมในการเข้าเรียนความรับผิดชอบทั้งงานเดี่ยวและงานกลุ่ม

2. ด้านความรู้

มีความรอบรู้ในศาสตร์ต่างๆ เพื่อการดำเนินชีวิตในสังคม

2.1) มาตรฐานผลการเรียนรู้

- (1) มีความรู้ในศาสตร์ของรายวิชา
- (2) สามารถเชื่อมโยงศาสตร์ต่างๆ เข้ากับการดำเนินชีวิต
- (3) แสวงหาความรู้ตลอดชีวิต

2.2) กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- (1) บรรยาย
- (2) ยกตัวอย่างกรณีศึกษา

- (3) อภิปรายประกอบสื่อ
- (4) อภิปรายกลุ่มย่อย
- (5) วิทยากรพิเศษ
- (6) นิทรรศการทางศิลปะแขนงต่างๆ
- (7) การใช้สื่อประกอบการเรียนรู้ที่หลากหลาย
- (8) การอบรมเชิงปฏิบัติการ
- (9) การอภิปรายกลุ่ม
- (10) การทำงานในชั้นเรียน

2.3) กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- (1) การสอบปรนัยและอัตนัย
- (2) การประเมินผลรายงานกลุ่มและรายงานย่อย
- (3) การอภิปรายและแสดงความคิดเห็น
- (4) ประเมินผลเนื้อหา การสอบอัตนัยและปรนัย
- (5) การประเมินผลงานและการสร้างสรรค์ผลงาน
- (6) ประเมินกระบวนการเรียนรู้ และการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้แบบกลุ่มย่อย
- (7) การนำเสนองาน
- (8) การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน และกิจกรรม
- (9) การโต้ตอบ ถกเถียงและการมีส่วนร่วมในการอภิปราย

3. ด้านทักษะทางปัญญา

สามารถคิดอย่างเป็นระบบ มีวิจารณญาณ และมีเหตุผล

3.1) มาตรฐานผลการเรียนรู้

- (1) สามารถค้นหาข้อเท็จจริง ทำความเข้าใจ และประเมินข้อมูลจากหลักฐานได้
- (2) สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบแบบองค์รวม มีเหตุผล ความคิดสร้างสรรค์

และจินตนาการ

- (3) ประยุกต์ใช้ข้อมูลเพื่อพัฒนาองค์ความรู้ใหม่

3.2) กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) บรรยาย
- (2) ยกตัวอย่างการศึกษา
- (3) อภิปรายรายกลุ่มย่อย
- (4) กิจกรรมกลุ่ม (Group Process)
- (5) วิเคราะห์กรณีศึกษา (Case Study)
- (6) การเรียนรู้ผ่านการทำงานกลุ่มโดยใช้ Project-Based Learning ในการสร้างสรรค์

งานศิลปะร่วมกัน

- (7) อภิปรายประกอบสื่อ

3.3) กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) การสอบแบบปรนัยและอัตนัย
- (2) การประเมินผลรายงานกลุ่มและรายงานย่อย

- (3) การอภิปรายและแสดงความคิดเห็น
- (4) การประเมินผลงานและสร้างสรรค์ผลงาน
- (5) การประเมินกระบวนการเรียนรู้ และการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้แบบกลุ่มย่อย
- (6) การนำเสนองาน (Presentation)

4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

นำความรู้ไปใช้ในการดำเนินชีวิตและดำรงตนอยู่ในสังคมได้อย่างเหมาะสม

4.1) มาตรฐานผลการเรียนรู้

(1) สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นและรับบทบาทของตนเองในกลุ่มทั้งในฐานะผู้นำและสมาชิกกลุ่ม

- (2) ทำงานกลุ่มอย่างเต็มความสามารถเพื่อผลงานที่มีคุณภาพ
- (3) วางแผนและรับผิดชอบในการเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเอง วิชาชีพและสังคม

4.2) กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

และความรับผิดชอบ

- (1) อภิปรายกลุ่ม
- (2) ทำรายงานกลุ่ม

4.3) กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความ

รับผิดชอบ

- (1) การโต้ตอบถกเถียงและการมีส่วนร่วมในการอภิปราย
- (2) การมีส่วนร่วมในกิจกรรมกลุ่ม

5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

สามารถสื่อสาร ใช้สถิติ/คณิตศาสตร์เพื่อทำความเข้าใจข้อมูล และใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้

5.1) มาตรฐานผลการเรียนรู้

(1) สามารถสื่อสารภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเลือกใช้รูปแบบที่เหมาะสม

- (2) สามารถเลือกประยุกต์ใช้เทคนิคทางสถิติหรือคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสมในชีวิตประจำวัน

(3) มีทักษะพื้นฐานและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการติดต่อสื่อสาร การนำเสนอ การสืบค้นข้อมูล เพื่อการแสวงหาความรู้อย่างต่อเนื่องอย่างรู้เท่าทัน

5.2) กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การ

สื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) เรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-directed Learning) โดยกำหนดแหล่งค้นคว้าในสื่อเทคโนโลยีสารสนเทศ

- (2) นำเสนอผลงานผ่านสื่อเทคโนโลยีสารสนเทศ

(3) การเรียนรู้ผ่านการทำงานกลุ่มโดยใช้ Project-Based Learning ในการสร้างสรรค์งานศิลปะร่วมกัน

- (4) การมอบหมายการทำรายงานกลุ่ม และรายงานเดี่ยว

- (5) การแนะนำแหล่งข้อมูลเบื้องต้น
- (6) การสอนในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์

5.3) กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) ประเมินจากผลการปฏิบัติงาน (Performance Evaluation)
- (2) ประเมินจากการสังเกตในการนำเสนองาน
- (3) ประเมินความสามารถจากการใช้สื่อในการนำเสนอ
- (4) การประเมินรายงาน/ชิ้นงาน

ข. มาตรฐานผลการเรียนรู้

หมวดวิชาเฉพาะ (กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ กลุ่มวิชาสหกิจศึกษา กลุ่มวิชาเฉพาะด้านบังคับ กลุ่มวิชาบังคับด้านเลือก) **และหมวดวิชาเลือกเสรี**

1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1.1) ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) มีความซื่อสัตย์สุจริต
- (2) มีระเบียบวินัย ตรงต่อเวลา เคารพและปฏิบัติตามกฎ กติกา และข้อบังคับต่างๆ
- (3) เคารพในสิทธิ เสรีภาพ และความคิดเห็นของผู้อื่น
- (4) มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

1.2) กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) สอน ชี้แจงให้ทราบถึงผลเสียของการทุจริต
- (2) สอน ชี้แจงให้ทำการบ้าน/รายงานด้วยตนเอง ไม่ลอกการบ้าน/รายงานของผู้อื่น
- (3) ปลุกฝังระเบียบวินัยและการตรงต่อเวลา โดยกำหนดการเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลา

และกำหนดการส่งงานให้ตรงเวลา

- (4) การปลุกฝังการปฏิบัติตามกฎ กติกา และข้อบังคับต่างๆ ในการเรียน
- (5) หาข้อตกลงร่วมกันตั้งแต่คาบแรก และทำตามกฎ กติกาการเรียนในแต่ละรายวิชา
- (6) หากไม่เข้าสอบตามที่กำหนดจะต้องยื่นใบขอลาระหว่างสอบ หรือติดต่อกับ

อาจารย์ผู้สอนโดยตรงก่อนการสอบ

- (7) การปลุกฝังให้เคารพในสิทธิและเสรีภาพของตนและผู้อื่น
- (8) สอนให้รู้จักรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และแสดงออกด้วยกิริยาและวาจาที่

สุภาพและเหมาะสม

- (9) ตักเตือนหรือหักคะแนนหากมีพฤติกรรมที่ผิดจริยธรรมและเสรีภาพของผู้อื่น
- (10) หักคะแนนหากมีพฤติกรรมการเปลี่ยนแปลงข้อมูล หรือให้ข้อมูลที่เป็นเท็จ
- (11) มีการอ้างอิงแหล่งข้อมูล/เอกสารอ้างอิง ไม่ขโมยหรืออ้างสิทธิ์ในผลงานของผู้อื่น

1.3) กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

(1) ให้เกรดเป็น F หากมีพฤติกรรมทุจริตในการสอบกลางภาคและปลายภาค หรือ การสอบย่อยนอกตารางสอบ

(2) การปรับคะแนนให้เป็นศูนย์ หากลอกการบ้าน/รายงานของผู้อื่นหรือ เปลี่ยนแปลงผลการทดลอง

(3) ไม่อนุญาตให้เข้าเรียนปฏิบัติการหากมาสายเกิน 15 นาที และไม่ทำให้ทำแบบทดสอบก่อนเรียน

- (4) ประเมินและตรวจสอบการตรงต่อเวลาของนักศึกษาในการเข้าชั้นเรียน
- (5) หักคะแนนหรือหาบทลงโทษที่เหมาะสมหากไม่เคารพกฎ กติกา ที่กำหนดไว้แล้ว
- (6) ไม่อนุญาตให้ส่งงานหรือหาบทลงโทษที่เหมาะสมหากส่งงานเลยกำหนดเวลา
- (7) ไม่อนุญาตให้เรียนชดเชย หากขาดเรียนโดยไม่มีเหตุผลจำเป็นเร่งด่วน
- (8) ประเมินจากพฤติกรรมในการเข้าร่วมกิจกรรม หรือการทำงานกลุ่ม

2. ด้านความรู้

2.1) ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

(1) มีความรู้ความเข้าใจในหลักการและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
(2) มีความรู้ความเข้าใจในหลักการของเครื่องมือ อุปกรณ์ หรือการใช้งานโปรแกรมเพื่อการคำนวณ

(3) มีความใฝ่รู้ ติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
(4) สามารถหาผลเฉลยของโจทย์ปัญหาหรือสมการที่ซับซ้อนหรือแบบจำลองที่สร้างขึ้นได้ และอธิบายผลเฉลยเชิงปริมาณเป็นผลเฉลยเชิงคุณภาพได้

(5) สามารถประยุกต์ความรู้และใช้ทักษะทางวิทยาศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์ หรือวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ ในการแก้โจทย์ปัญหาหรือสมการที่ซับซ้อนหรือแบบจำลองต่างๆ เพื่อการหาคำตอบได้

2.2) กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

- (1) การบรรยาย ยกตัวอย่าง การทำแบบฝึกหัดในห้องเรียน และให้โจทย์เพิ่มเติม
- (2) การอภิปรายกลุ่มย่อยในชั้นเรียน การสุ่มสอบถามความเห็นเป็นรายบุคคล
- (3) การซักถามเพื่อตรวจสอบความรู้ความเข้าใจในห้องเรียน
- (4) การเรียนรู้ผ่าน Project-based learning
- (5) การเรียนรู้ผ่าน Research-based learning
- (6) การเรียนรู้ผ่าน Problem-based learning
- (7) การจัดการเรียนการสอนแบบ Flipped classroom
- (8) การจัดห้องเรียนเสริม และกำหนดให้ทำแบบฝึกหัดหรือการบ้านเพิ่มเติม
- (9) การปฏิบัติจริงในห้องปฏิบัติการและห้องวิจัย
- (10) การนำเสนอความรู้และผลงานโดยการบรรยายปากเปล่า หรือรายงาน
- (11) การฝึกตั้งคำถามและตอบคำถาม การสร้างโจทย์หรือปัญหาหรือแบบจำลอง
- (12) การฝึกทักษะหาวิธีการแก้ไขปัญหาหรือใช้โปรแกรมที่เหมาะสมในการหาคำตอบ
- (13) การฝึกฝนใช้แบบจำลองที่มีอยู่แล้วในการหาคำตอบ
- (14) การมอบหมายให้นักศึกษาค้นคว้า และอภิปรายความรู้เพิ่มเติมในหัวข้อที่เกี่ยวข้องหรือสนใจทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

2.3) กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- (1) ประเมินจากการบ้านหรือรายงานของนักศึกษา

- (2) ประเมินจากการสอบด้วยแบบทดสอบตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ทั้งการสอบย่อย การสอบกลางภาค และสอบปลายภาค
- (3) ประเมินจากโครงการที่นำเสนอ หรือการออกแบบการทดลองเพื่อหาคำตอบ
- (4) ประเมินจากการถามตอบในชั้นเรียน การแสดงความคิดเห็น และการอภิปรายในเนื้อหาที่สอน
- (5) ประเมินจากการประมวลความรู้ในการนำเสนอแบบปากเปล่าหน้าชั้นเรียนและการมีส่วนร่วมในการอภิปราย

3. ด้านทักษะทางปัญญา

3.1) ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) สามารถนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาหรือหาคำตอบในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาที่เรียนได้
- (2) สามารถเลือกใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ หรือการใช้งานโปรแกรมเพื่อการคำนวณ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
- (3) สามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณและมีเหตุผล คิดวิเคราะห์อย่างมีระบบ
- (4) สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายเพื่อนำไปสู่คำตอบได้
- (5) สามารถใช้แบบจำลองทางวิทยาศาสตร์อธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ หรือทดสอบทฤษฎีหรือสร้างนวัตกรรมได้

3.2) กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) สอนทักษะการคิดด้วยเหตุผลให้นักศึกษาโดยวิธีการยกตัวอย่าง จากนั้นให้ประเด็นปัญหาให้นักศึกษาไปคิดหาคำตอบโดยใช้กระบวนการคิดทางวิทยาศาสตร์
- (2) สอนให้ฝึกวิเคราะห์ในประเด็นสำคัญ เพื่อทำความเข้าใจในเนื้อหาที่บรรยาย
- (3) ซักถามความคิดเห็นในเนื้อหาที่เรียน หรือวิธีการในการแก้ไขโจทย์ เพื่อฝึกทักษะการประยุกต์ความรู้
- (4) ให้มีการอภิปรายเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม รวมทั้งกระตุ้นให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการเรียน
- (5) กำหนดให้มีการจัดทำรายงานที่แสดงการคิดและวิเคราะห์เพื่อการสรุปผล
- (6) กำหนดให้นักศึกษามีโอกาสลงมือปฏิบัติจริงและคิดวิเคราะห์ปัญหา เพื่อให้ทราบความสัมพันธ์หรือความเชื่อมโยงของความรู้ในแขนงต่างๆ โดยใช้กรณีศึกษาหรืองานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์ หรือวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ

3.3) กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) ทดสอบจากข้อสอบที่มีลักษณะให้นักศึกษาแก้ปัญหา หรือทดสอบจากการอธิบายในชั้นเรียน การเสนอแนวคิดหรือวิธีการในการแก้ไขโจทย์ปัญหา
- (2) ประเมินจากการจัดทำรายงานเพื่อสรุปประเด็นสำคัญ และส่งคืนเอกสารให้นักศึกษาได้เรียนรู้ความบกพร่องเพื่อปรับปรุงในการทำงานครั้งต่อไป
- (3) ประเมินจากคุณภาพของรายงาน โดยเฉพาะในส่วนของการวิเคราะห์และสรุปผล
- (4) ประเมินจากคุณภาพของโครงการหรือผลงานที่นำเสนอและปฏิบัติ

(5) ประเมินจากความสามารถในการอธิบายถึงข้อจำกัด เหตุผลในการเลือกใช้เครื่องมือต่างๆ

(6) ประเมินจากการนำเสนอแบบปากเปล่าหน้าชั้นเรียน และการมีส่วนร่วมในการอภิปราย

(7) ทดสอบให้นำความรู้พื้นฐานมาประยุกต์กับความรู้ชั้นสูง และชี้ให้เห็นความสำคัญในการประยุกต์ความรู้ หรือการเปิดกว้างทางความคิดไปสู่ศาสตร์อื่น

4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1) ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

(1) มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี วางตัวและแสดงความคิดเห็นได้อย่างเหมาะสมกับบทบาท

(2) มีภาวะผู้นำ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ทั้งในฐานะผู้นำและผู้ร่วมงาน

(3) มีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย ทั้งงานรายบุคคลและงานกลุ่ม

4.2) กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

(1) ส่งเสริมและสนับสนุนให้นักศึกษาสร้างมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับอาจารย์ ผู้เรียน และบุคคลทั่วไป และตักเตือนหากนักศึกษาไม่กิริยาและวาจาที่ไม่เหมาะสม

(2) กำหนดให้มีการทำงานกลุ่ม เพื่อให้รู้จักปรับตัวให้เข้ากับการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

(3) กำหนดให้มีการอภิปรายกลุ่ม เพื่อฝึกการมีวุฒิภาวะในการแสดงความคิดเห็น และแสดงออกตามบทบาท หน้าที่และความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม

(4) กำหนดเวลาในการส่งการบ้าน รายงานหรืองานกลุ่ม เพื่อฝึกการมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

(5) กำหนดให้อ่านบททวนเนื้อหา และสอบถามเพื่อตรวจสอบความรับผิดชอบในการเรียนด้วยตนเอง และความรับผิดชอบในการเรียนอย่างต่อเนื่อง

(6) ในรายวิชาสัมมนา กำหนดให้นักศึกษาจัดภาระหน้าที่การติดต่อประสานงานระหว่างนักศึกษาและอาจารย์

4.3) กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

(1) ประเมินพฤติกรรมแสดงออกด้านมนุษยสัมพันธ์ ซึ่งอาจเก็บคะแนนหรือไม่เก็บเป็นคะแนนก็ได้ แต่หากมีพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมจะทำการตักเตือน

(2) ประเมินจากความร่วมมือและความพร้อมเพรียงในการทำงาน ไม่เกิดข้อขัดแย้งในการทำงานกลุ่ม ทั้งในห้องเรียนและห้องปฏิบัติการ

(3) ประเมินจากการปรับตัวของนักศึกษาในการทำงานร่วมกับเพื่อนในชั้นเรียน หรือการทำงานข้ามกลุ่ม ทั้งในห้องเรียนและห้องปฏิบัติการ

(4) ประเมินจากพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม การเป็นผู้นำและผู้ตาม การรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

(5) ประเมินจากความสามารถในการวางตัวหรือการแสดงความคิดเห็นได้อย่างเหมาะสมกับหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

(6) ประเมินจากความรับผิดชอบในการทำงานตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1) ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) มีทักษะในการคำนวณเชิงตัวเลข หรือนำข้อมูลมาวิเคราะห์เชิงตัวเลขได้
- (2) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเข้าถึง ค้นคว้าและคัดเลือกข้อมูล และระบุแหล่งข้อมูลได้อย่างเหมาะสม
- (3) สามารถเลือกและใช้รูปแบบของการนำเสนอผลงานได้อย่างเหมาะสม และนำเสนอสำหรับเรื่องและผู้ฟังที่แตกต่างกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (4) มีทักษะในการสื่อสารและสามารถใช้ภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษในการพูดการเขียน และสืบค้นเอกสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.2) กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) กำหนดให้ออกแบบตารางการบันทึกข้อมูลเชิงตัวเลข และการใช้ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานในการรายงานผล
- (2) กำหนดโจทย์ให้ฝึกวิเคราะห์ แปลความหมาย และเสนอแนวทางการตอบปัญหา
- (3) กำหนดโจทย์หรือปัญหาตัวอย่าง โดยให้เลือกใช้เทคนิคทางสถิติหรือคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมในการหาคำตอบ
- (4) กำหนดให้มีการนำเสนอผลงานในรูปแบบรายงาน หรือการนำเสนอแบบปากเปล่าหน้าชั้นเรียน เพื่อให้สามารถสรุปประเด็นและสื่อสารกับผู้อื่นได้ทั้งการเขียนและการพูดในที่สาธารณะ รวมทั้งให้รู้จักเลือกใช้รูปแบบของการนำเสนอที่เหมาะสมสำหรับเรื่องและผู้ฟังที่แตกต่างกันได้
- (5) กำหนดให้ใช้โปรแกรม เช่น Microsoft word, Microsoft excel, Microsoft power point หรือแผนผังการทำงาน ในการนำเสนอข้อมูล
- (6) กำหนดให้นักศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลต่างๆ ด้วยตัวเองโดยการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและห้องสมุด

5.3) กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) ประเมินจากรายงาน หรือการนำเสนอหน้าชั้นเรียนด้วยข้อมูลที่คำนวณและวิเคราะห์
- (2) ประเมินจากรายงานที่มีรูปแบบในการจัดทำอย่างเป็นลำดับและนำเสนอผลโดยมีการใช้งานโปรแกรม เช่น Microsoft word, Microsoft excel, Microsoft power point เป็นต้น
- (3) ประเมินจากความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และโปรแกรมสำเร็จรูปต่างๆ ในการนำเสนอผลงาน เช่น รายวิชาปฏิบัติการ รายวิชาโครงงานวิจัย โครงงานวิจัย สัมมนา หัวข้อคัดสรร สหกิจศึกษา เป็นต้น
- (4) ประเมินจากความสามารถในการค้นคว้าข้อมูลทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อที่กำหนดให้
- (5) ประเมินจากคุณภาพของงานที่ใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการกับข้อมูลต่างๆ
- (6) ประเมินจากรายงานหรือการนำเสนองานที่เกิดจากการรวบรวมข้อมูล แปลความหมาย และแนวความคิดต่างๆ ในหัวข้อเกี่ยวกับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี นวัตกรรม และสถานการณ์โลก

ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา

ปีที่	หัวข้อ	รายละเอียด
1	ด้านคุณธรรมจริยธรรม ความรับผิดชอบ ความมีวินัย ความซื่อสัตย์ การตรงต่อ เวลา	ผู้เรียนเข้าใจบทบาทหน้าที่ของตนเองและผู้อื่น
	ด้านความรู้	ผู้เรียนมีความรู้เบื้องต้น ของศาสตร์วิชาพื้นฐานแต่ ละสาขาวิชา ทั้ง ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา คณิตศาสตร์ และค้นหาข้อมูลเพิ่มเติม
	ด้านทักษะทางปัญญา	ผู้เรียนเข้าใจ ข้อเท็จจริงทางธรรมชาติของพื้นฐาน แต่ละสาขาวิชา ทั้ง ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา คณิตศาสตร์
	ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ	ผู้เรียนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ ทั้งงานการ เรียนและกิจกรรมสังคม
	ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการ สื่อสารและการใช้เทคโนโลยี	ผู้เรียนสามารถสื่อสารใช้ภาษาและเทคโนโลยี สารสนเทศที่เหมาะสมกับรายวิชาพื้นฐานทั่วไปได้
2	ด้านคุณธรรมจริยธรรม ความรับผิดชอบ ความมีวินัย ความซื่อสัตย์ การตรงต่อ เวลา	ผู้เรียนมีบทบาทหน้าที่ในกิจกรรมกลุ่มเรียนหรือ กลุ่มกิจกรรมนอกห้องเรียน ทั้งของตนเองและ ผู้อื่น
	ด้านความรู้	ผู้เรียนเข้าใจศาสตร์วิชาแต่ละสาขาวิชาที่ตนเอง สนใจ และค้นหาข้อมูลเพิ่มเติม
	ด้านทักษะทางปัญญา	ผู้เรียนเข้าใจและเชื่อมโยง ข้อเท็จจริงทาง ธรรมชาติของพื้นฐานในสาขาวิชาที่ตนเองสนใจได้
	ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ	ผู้เรียนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ ทั้งงานการ เรียนและกิจกรรมสังคม
	ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการ สื่อสารและการใช้เทคโนโลยี	ผู้เรียนสามารถสื่อสารใช้ภาษาและเทคโนโลยี สารสนเทศที่เหมาะสมกับศาสตร์สาขาตนเองที่สนใจ ได้
3	ด้านคุณธรรมจริยธรรม ความรับผิดชอบ ความมีวินัย ความซื่อสัตย์ การตรงต่อ เวลา	ผู้เรียนมีบทบาทหน้าที่ในกิจกรรมกลุ่มเรียนหรือ กลุ่มกิจกรรมนอกห้องเรียน และกิจกรรม สาขาวิชา ทั้งของตนเองและผู้อื่น
	ด้านความรู้	ผู้เรียนเข้าใจที่จะใช้ความรู้ในศาสตร์วิชาแต่ละ สาขาวิชาที่ตนเองสนใจ รวมทั้งค้นหาข้อมูล เชื่อมโยงศาสตร์ของตนเองเพิ่มเติม

ปีที่	หัวข้อ	รายละเอียด
	ด้านทักษะทางปัญญา	ผู้เรียนเข้าใจและเชื่อมโยง ข้อเท็จจริงทางธรรมชาติของศาสตร์เฉพาะในสาขาวิชาที่ตนเองสนใจได้อย่างมีระบบ
	ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	ผู้เรียนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ ทั้งงานการเรียนและกิจกรรมสังคม
	ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี	ผู้เรียนสามารถสื่อสารใช้ภาษาและเทคโนโลยีสารสนเทศที่รวมถึงการคำนวณวิเคราะห์ที่เหมาะสมกับสาขาตนเอง และสื่อสารนำเสนอให้ผู้ที่อยู่สาขาอื่นเข้าใจได้
4	ด้านคุณธรรมจริยธรรม ความรับผิดชอบ ความมีวินัย ความซื่อสัตย์ การตรงต่อเวลา	ผู้เรียนมีบทบาทหน้าที่ในกิจกรรมกลุ่มเรียนหรือกลุ่มกิจกรรมนอกห้องเรียน กิจกรรมสาขาวิชา ทั้งของตนเองและผู้อื่น รวมทั้งเป็นตัวอย่งที่ดีให้ผู้อื่นได้
	ด้านความรู้	ผู้เรียนเข้าใจที่จะใช้ความรู้สำหรับการวิเคราะห์แก้ปัญหาหรือสร้างสรรค์หรือประเมินผลในศาสตร์วิชาแต่ละสาขาวิชาที่ตนเองสนใจในปัญหาที่ซับซ้อน รวมทั้งค้นหาข้อมูลความก้าวหน้าการเปลี่ยนแปลงเชื่อมโยงศาสตร์ของตนเองได้ตลอดชีวิต
	ด้านทักษะทางปัญญา	ผู้เรียนเข้าใจที่จะเชื่อมโยงคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบแบบองค์รวมจากแหล่งต่างๆ ที่มีเหตุผลเพื่อทดสอบสร้างสรรค์องค์ความรู้ใหม่ในข้อเท็จจริงทางธรรมชาติในศาสตร์วิชาและเครื่องมือของศาสตร์วิชาตนเองได้
	ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	ผู้เรียนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ ทั้งงานการเรียน กิจกรรมสังคม และการทำงานในวิชาชีพตนเองได้
	ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี	ผู้เรียนสามารถสื่อสารใช้ภาษาและเทคโนโลยีสารสนเทศที่รวมถึงการคำนวณวิเคราะห์ที่เหมาะสมกับสาขาตนเอง รวมทั้งสื่อสารนำเสนอให้ผู้ที่อยู่สาขาอื่นและผู้ร่วมงานในวิชาชีพตนเองได้

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

- 3.1 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ ตามหัวข้อ ก. จากหลักสูตรสู่รายวิชา หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (กลุ่มวิชาภาษา กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคม กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ กลุ่มวิชาบูรณาการ กลุ่มวิชาสารสนเทศ) และหมวดวิชาเฉพาะ (กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ และกลุ่มวิชาเฉพาะด้านบังคับ) อยู่ในตารางที่ 4.1
- 3.2 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ ตามหัวข้อ ข. หมวดวิชาเฉพาะ (กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ กลุ่มวิชาสหกิจศึกษา กลุ่มวิชาเฉพาะด้านบังคับ กลุ่มวิชาเฉพาะด้านเลือก) และ หมวดวิชาเลือกเสรี อยู่ในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.1 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ ตามหัวข้อ ก. จากหลักสูตรสู่รายวิชา
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (กลุ่มวิชาภาษา กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคม กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ กลุ่มวิชาบูรณาการ กลุ่มวิชาสารสนเทศ) และ
หมวดวิชาเฉพาะ (กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ กลุ่มวิชาเฉพาะด้านบังคับ และกลุ่มวิชาเฉพาะด้านเลือก)

● หมายถึง ความรับผิดชอบหลัก ○ หมายถึง ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม			2. ความรู้			3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป															
1) กลุ่มวิชาภาษา															
GEN61-113	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารร่วมสมัย	●	●	○	●	●	○	●	●	●	○	●	○	●	●
GEN61-121	ทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษ	○	●	○	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●
GEN61-122	การฟังและการพูดเชิงวิชาการ	○	●	○	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●
GEN61-123	การอ่านและการเขียนเชิงวิชาการ	○	●	○	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●
GEN61-125	ภาษาอังกฤษเพื่อการเขียนเชิงวิชาชีพ	○	●	○	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●
GEN61-127	ภาษาอังกฤษเพื่อนำเสนองานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	○	●	○	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●
GEN61-129	ภาษาอังกฤษสำหรับสื่อและการสื่อสาร	○	●	○	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●
2) กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคม															
GEN61-141	ความเป็นไทยและพลเมืองโลก	●	●	●	●	●	○	●	○	○			●	●	○
GEN61-142	ปรัชญา จริยศาสตร์ และวิถีคิดแบบวิพากษ์	●	●	●	●	●	○	●	●	○			○	●	●
3) กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์															
GEN61-151	การแสวงหาความรู้และระเบียบวิธีวิจัย		●		●	●	●	●	●	○			●	●	○
GEN61-152	การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและสภาวะโลกร้อน	●	●	○	●	●	○	●	●	○			●	●	○
4) กลุ่มวิชาบูรณาการ															
GEN61-161	นวัตกรรมและผู้ประกอบการ		●		●	○		●	●	○			●	●	○
5) กลุ่มวิชาสารสนเทศ															
GEN61-171	เทคโนโลยีสารสนเทศในยุคดิจิทัล		○	○	●	○		○	○				○		●
ข. หมวดวิชาเฉพาะ															

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม			2. ความรู้			3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
1) วิชาแกน															
1.1) กลุ่มวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์															
BIO61-101	หลักชีววิทยา 1	●	●	○	○	●	●		●	●		●		○	
BIO61-102	ปฏิบัติการหลักชีววิทยา 1	●	●	○	○	●	●		●	●	○	●	●	●	
BIO61-103	หลักชีววิทยา 2	●	●	○	○	●	●		●	●		●		○	
BIO61-104	ปฏิบัติการหลักชีววิทยา 2	●	●	○	○	●	●		●	●	○	●	●	●	
CHM61-101	เคมี 1	●	●	○	○	●	○		●	●		●	●	●	
CHM61-102	เคมี 2	●	●	○	○	●	○		●	●		●	●	●	
CHM61-103E	ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน	●	●	○	○	●	●		●	●	○	●	●	●	
2) วิชาเฉพาะด้าน															
2.1) กลุ่มวิชาเฉพาะด้านบังคับ															
BIO61-211	จุลชีววิทยา	●	●	○	○	●	●		●	●		●		●	
BIO61-212	ปฏิบัติการจุลชีววิทยา	●	●	○	○	●	●		●	●	○	●	●	●	
BIO61-240	พฤกษศาสตร์	●	●	○	○	●	●		●	●		●		●	
BIO61-241	ปฏิบัติการพฤกษศาสตร์	●	●	○	○	●	●		●	●	○	●	●	●	
BIO61-250	หลักนิเวศวิทยา	●	●	○	○	●	●		●	●	○	●	●	●	
BIO61-321	พันธุศาสตร์	●	●	○	○	●	●		●	●		●		●	
BIO61-322	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์	●	●	○	○	●	●		●	●	○	●	●	●	
CHM61-110	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	●	●	○	○	●	●		●	●	○	●	●	●	
CHM61-112	หลักเคมีอินทรีย์	●	●	○	○	●	●		●			●	●	●	
CHM61-113	เคมีอินทรีย์ 1	●	●	○	○	●	●		●			●	●	●	
CHM61-251	หลักชีวเคมี	●	●	○	○	●	●		●			●	●	●	
CHM61-252	ปฏิบัติการหลักชีวเคมี	●	●	○	○	●	●		●	●	○	●	●	●	
2.2) กลุ่มวิชาเฉพาะด้านเลือก															
BIO61-201	ชีววิทยาทางทะเล	●	●	○	○	●	●		●	●		●		●	
BIO61-202	ปฏิบัติการชีววิทยาทางทะเล	●	●	○	○	●	●		●	●	○	●	●	●	

รายวิชา		1. คุณธรรม จริยธรรม			2. ความรู้			3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ		
		(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
BIO61-251	นิเวศวิทยาทางน้ำ		●		●	○	○	●	●		●	●		●		●
BIO61-252	ปฏิบัติการนิเวศวิทยาทางน้ำ		●		●	○	○	●	●		●	●	○	●	●	●
BIO61-253	นิเวศวิทยาทางทะเล		●		●	○	○	●	●		●	●		●		●
BIO61-254	ปฏิบัติการนิเวศวิทยาทางทะเล		●		●	○	○	●	●		●	●	○	●	●	●
BIO61-255	การดำน้ำแบบใช้ถังอากาศสำหรับการวิจัยทางชีววิทยาใต้น้ำ		●		●	○	○	●	●		●	●		●		●
BIO61-256	ปฏิบัติการการดำน้ำแบบใช้ถังอากาศสำหรับการวิจัยทางชีววิทยาใต้น้ำ		●		●	○	○	●	●		●	●	○	●	●	●
BIO61-272	ชีววิทยาโมเลกุลพืช		●		●	○	○	●	●		●	●		●		●

ตารางที่ 4.2 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ ตามหัวข้อ ข. จากหลักสูตรสู่รายวิชา
หมวดวิชาเฉพาะ (กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ กลุ่มวิชาสหกิจศึกษา
 กลุ่มวิชาเฉพาะด้านบังคับ และกลุ่มวิชาเฉพาะด้านเลือก) และ หมวดวิชาเลือกเสรี

● หมายถึง ความรับผิดชอบหลัก ○ หมายถึง ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและความ รับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร การ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(4)		
ข. หมวดวิชาเฉพาะ																							
1) วิชาแกน																							
1.1) กลุ่มวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์																							
CHM61-108	ปฏิบัติการทักษะเคมี	○	●	●	○	●	●	●			●	●	●			●	○	●	●	●	●	●	
MAC61-100	แคลคูลัสพื้นฐาน	●	●	○	○	●	○	○	●	○	●	○	●	●	○	○	○	○	●	●	○	○	●
MAC61-101	แคลคูลัสขั้นกลาง	●	●	●	○	●	●	○	○	○	●	●	●	○	○	●	○	●	●	●	○	○	●
MAC61-102	การประยุกต์แคลคูลัสเบื้องต้น	●	●	○	○	●	○	○	●	○	●	○	●	●	○	○	○	●	●	○	○	○	●
PHC61-100	ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นพื้นฐาน	●	●	○	○	●	●	○	●		●	●	●		○	●	●	●	●	○	○	○	●
PHC61-101	ฟิสิกส์ขั้นพื้นฐาน 1	●	●		○	●		○	●		●		●	●	○	○		●	●				●
PHC61-102	ฟิสิกส์ขั้นพื้นฐาน 2	●	●		○	●		○	●		●		●	●	○	○		●	●				●
1.2) กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ																							
COS61-201	การโปรแกรม 1	●	●	○		●	●	○	●		●	●	●	○	○	●	●	●	●	○	○	○	●
COS61-211	ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณเบื้องต้น	●	●	○		●	●	○	●		●	●	●	○	○	●	●	●	●	○	○	○	●
COS61-212	สมการเชิงอนุพันธ์สามัญและระเบียบวิธีเชิงตัวเลข	●	●	○		●	●	○	●		●	●	●	○	○	●	●	●	●	○	○	○	●
COS61-471	สัมมนา 1	●	●	○	○	●	●	●			●	●	●	●	○	●	●	●		●	●	●	●
COS61-472	สัมมนา 2	●	●	○	○	●	●	●			●	●	●	●	○	●	●	●		●	●	●	●
COS61-481	โครงงานวิจัย	●	●	○	●	●	●	●	○		●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●
COS61-482	โครงงานวิจัย	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●
MAC61-240	ทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น	●	●	○		●		○	●		●		●	●	○	○		●	●				●
MAC61-241	สถิติเชิงอนุมานเบื้องต้น	●	●	○		●	●	○	●		●	●	●	○	○	●	●	●	●	○	○	○	●

รายวิชา		1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ			
		(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(4)
1.3) กลุ่มวิชาสหกิจศึกษา																						
COS61-390	เตรียมสหกิจศึกษา	●	●	●	○	●	○				●	○	○			●	●	●		●	●	●
COS61-491	สหกิจศึกษา	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●
COS61-492	ปฏิบัติการทักษะวิชาชีพ	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●
2) วิชาเฉพาะด้าน																						
2.1) กลุ่มวิชาเฉพาะด้านบังคับ																						
BIO61-203	หลักชีวสถิติ	●	●	○	○	●	●	●	○	○	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●
BIO61-230	กายวิภาคและสรีรวิทยาของสัตว์	●	●	○	○	●	○	●	○	○	●	○	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●
BIO61-231	ปฏิบัติการกายวิภาคและสรีรวิทยาของสัตว์	●	●	○	○	●	●	●	○	○	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●
BIO61-270	ชีววิทยาของเซลล์	●	●	○	○	●	○	●	○	○	●	○	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●
BIO61-271	ปฏิบัติการชีววิทยาของเซลล์	●	●	○	○	●	●	●	○	○	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●
BIO61-323	พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล	●	●	○	○	●	○	●	○	○	●	○	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●
BIO61-324	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล	●	●	○	○	●	●	●	○	○	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●
BIO61-350	ชีววิทยาวิวัฒนาการ	●	●	○	○	●	●	●	○	○	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●
BIO61-360	การจัดการระบบและความหลากหลายทางชีวภาพ	●	●	○	○	●	○	●	○	○	●	○	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●
CHM61-214	เคมีอินทรีย์ 2	●	●		○	●		○	●		●		●	○	○	○		●	●	○		●
CHM61-221	หลักเคมีอินทรีย์ 1	●	●	○	○	●	●	○	●		●	●	●	○	○	●	●	●	●	○	○	●
CHM61-222	ปฏิบัติการหลักเคมีอินทรีย์ 1	●	●	○	○	●	●	○	●		●	●	●	○	○	●	●	●	●	○	○	●
CHM61-223	หลักเคมีอินทรีย์ 2	●	●	○	○	●	●	○	●		●	●	●	○	○	●	●	●	●	○	○	●
CHM61-233	กลศาสตร์ควอนตัมพื้นฐาน	●	●	●		●	●	●	●		●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●
CHM61-243	หลักเคมีวิเคราะห์ 1	●	●	○	○	●	●	○	○	●	●	○	○	○	○	●	●	○	●	○	●	
CHM61-244	ปฏิบัติการหลักเคมีวิเคราะห์ 1	●	●	○	○	●	●	○	○	●	●	●	○	○	○	●	●	●	●	○	●	
CHM61-245	หลักเคมีวิเคราะห์ 2	●	●	○	○	●	●	○	○	●	●	○	○	○	○	●	●	○	●	○	●	
CHM61-246	ปฏิบัติการหลักเคมีวิเคราะห์ 2	●	●	○	○	●	●	○	○	●	●	●	○	○	○	●	●	●	●	○	●	

รายวิชา		1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
		(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(4)	
CHM61-300	การจัดการสารเคมีและความปลอดภัยทางเคมี	●	●	○	○	●	●	○			●	●	●	○		●	●	●		○	○	●	
CHM61-330	เคมีเชิงฟิสิกส์	●	●	●		●	●	●	●		●	●	●	●	●	●		●		●	●	●	●
CHM61-332	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์	●	●	●		●	●	●	●		●	●	●	●	●	●		●		●	●	●	●
CHM61-340	สเปกโทรสโกปีสำหรับสารประกอบอินทรีย์และอินทรีย์	●	●		○	●		○	●		●		●	○	○	○		●		●	○		●
COS61-336	การจำลองแบบทางชีววิทยาเบื้องต้น	●	●	○	○	●	○	●	●	●	●	○	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●
COS61-337	ปฏิบัติการการจำลองแบบทางชีววิทยาเบื้องต้น	●	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
COS61-338	ชีวสารสนเทศศาสตร์	●	●	○	○	●	○	●	○	○	●	○	●	●	○	●	●	●	○	●	●	●	●
COS61-339	ปฏิบัติการชีวสารสนเทศศาสตร์	●	●	○	○	●	●	●	○	○	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●
COS61-340	แบบจำลองโมเลกุลพื้นฐานสำหรับนักเคมี	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●		●	●	●	●
COS61-341	ปฏิบัติการแบบจำลองโมเลกุลพื้นฐานสำหรับนักเคมี	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●		●	●	●	●
COS61-342	พื้นฐานการจำลองโมเลกุลสำหรับนักเคมี	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●		●	●	●	●
COS61-343	ปฏิบัติการพื้นฐานการจำลองโมเลกุลสำหรับนักเคมี	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●		●	●	●	●
COS61-344	เคมีคำนวณสำหรับสเปกโทรสโกปีระดับโมเลกุล	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●		●	●	●	●
COS61-345	ปฏิบัติการเคมีคำนวณสำหรับสเปกโทรสโกปีระดับโมเลกุล	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●		●	●	●	●
COS61-360	การจำลองปรากฏการณ์ฟิสิกส์ด้วยคอมพิวเตอร์	●	●	○	○	●	●	○	●	●	●	●	○	○	●	●	●	●	●	●	○	●	
MAC61-103	แคลคูลัสสำหรับการประมาณค่า	●	●	○		●		○	●		●		●	●	○	○		●		●	●		●
MAC61-200	เวกเตอร์แคลคูลัส	●	●	●	○	●	●	○	●	○	●	●	○	○	●	○	●	●	●	○	○	●	
MAC61-201	แคลคูลัสขั้นสูง	●	●	○	○	●	○	○	●	○	●	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	●	
MAC61-210	หลักคณิตศาสตร์	●	●	○		●	●	○	○		●	○	●	○	○	○		●		○	○	●	

รายวิชา		1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ			
		(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(4)
MAC61-211	วิฤตคณิตและการประยุกต์	●	●	○	○	●	●	○	○		●	○	●	○	○	○		●	●	○		●
MAC61-220	พีชคณิตเชิงเส้น 1	●	●	○	○	●		○	●		●		●	●	○	○		●	●			●
MAC61-242	การวิเคราะห์ข้อมูล	●	●	●	○	●	●	○	○	●	●	●	○	○	○	○	○	●	●	○		●
MAC61-250	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขเบื้องต้น	●	●	○		●	●	○	●		●	●	●	○	○	○	○	●	●	○	○	●
MAC61-320	พีชคณิตนามธรรม 1	●	●	●	○	●	○	○	○	○	●	○	●	○	○	○	○	●	●	○		●
MAC61-330	การวิเคราะห์เชิงจริง 1	●	●	○	○	●		○	●		●		●	●	○	○		●	●			●
MAC61-331	การวิเคราะห์เชิงซ้อน	●	●	○		●	●	●			●	○	●	●			○		●	○		●
MAC61-350	สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น	●	●	○	○	●	○	○	●	○	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	●
MAC61-351	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น	●	●	○	○	●	○	○	●	○	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	●
MAC61-352	การหาค่าเหมาะที่สุดเชิงตัวเลขเบื้องต้น	●	●	○	○	●	○	○	●	○	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	●
PHC61-200	ปฏิบัติการฟิสิกส์ชั้นกลาง	●	●	○	○	●	●	○	●		●	●	●		○	○	●	●	○	○		●
PHC61-201	ปฏิบัติการฟิสิกส์ชั้นสูง	●	●	○	○	●	●	○	●		●	●	●		○	○	●	●	○	○		●
PHC61-210	คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 1	●	●		○	●		○	●		●		●	●	○	○		●	●			●
PHC61-211	คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 2	●	●		○	●		○	●		●		●	●	○	○		●	●			●
PHC61-220	กลศาสตร์คลาสสิก	●	●		○	●		○	●		●		●	●	○	○		●	●			●
PHC61-250	การสั่นและคลื่น	●	●		○	●		○	●		●		●	●	○	○		●	●			●
PHC61-320	ฟิสิกส์เชิงอุณหภาพและฟิสิกส์เชิงสถิติ	●	●		○	●		○	●		●		●	●	○	○		●	●			●
PHC61-321	ดาราศาสตร์และดาราศาสตร์ฟิสิกส์	●	●		○	●		○	●		●		●	●	○	○		●	●			●
PHC61-330	ฟิสิกส์ยุคใหม่	●	●		○	●		○	●		●		●	●	○	○		●	●			●
PHC61-331	กลศาสตร์ควอนตัม 1	●	●		○	●		○	●		●		●	●	○	○		●	●			●
PHC61-340	ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า	●	●		○	●		○	●		●		●	●	○	○		●	●			●
PHC61-350	ทัศนศาสตร์	●	●		○	●		○	●		●		●	●	○	○		●	●			●
PHC61-441	อิเล็กทรอนิกส์	●	●		○	●		○	●		●		●	●	○	○		●	●			●
2.2) กลุ่มวิชาเฉพาะด้านเลือก																						
BIO61-232	สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง	●	●	○	○	●	○	●	○	○	●	●	●	●	○	○	○	●	●	●	●	●

รายวิชา		1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ			
		(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(4)
BIO61-233	ปฏิบัติการสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง	●	●	○	○	●	○	●	○	○	●	●	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●
BIO61-310	เทคโนโลยีของจุลินทรีย์และเอนไซม์	●	●	○	○	●	○	●	○	○	●	○	●	●	○	●	●	●	○	●	●	●
BIO61-330	พฤกษานุกรมวิธาน	●	●	○	○	●	●	●	○	○	●	○	●	●	○	●	●	●	○	●	●	●
BIO61-331	ปฏิบัติการพฤกษานุกรมวิธาน	●	●	○	○	●	●	●	○	○	●	●	●	●	○	●	●	●	○	●	●	●
BIO61-351	นิเวศวิทยาพฤติกรรม	●	●	○	○	●	○	●	●	●	●	○	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●
BIO61-352	ปฏิบัติการนิเวศวิทยาพฤติกรรม	●	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
BIO61-353	พันธุศาสตร์ประชากร	●	●	○	○	●	○	●	○	○	●	○	●	●	○	●	●	●	○	●	●	●
BIO61-354	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ประชากร	●	●	○	○	●	●	●	○	○	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●
BIO61-355	วิวัฒนาการระดับโมเลกุล	●	●	○	○	●	○	●	○	○	●	○	●	●	○	●	●	●	○	●	●	●
BIO61-370	วิศวกรรมเซลล์และเนื้อเยื่อ	●	●	○	○	●	○	●	○	○	●	○	●	●	○	●	●	●	○	●	●	●
BIO61-489	หัวข้อคัดสรรทางชีววิทยา	●	●	○	○	●	○	●	○	○	●	○	●	●	○	●	●	●	○	●	●	●
CHM61-310	เคมีอินทรีย์ขั้นสูง	●	●		○	●		○	●		●		●	○	○	○		●	●	○		●
CHM61-311	เคมีอินทรีย์สังเคราะห์	●	●		○	●		○	●		●		●	○	○	○		●	●	○		●
CHM61-320	วิธีพิสูจน์เอกลักษณ์ขั้นสูงสำหรับวัสดุเคมี	●	●	○	○	●	●	○	●		●	●	●	○	○	●	●	●	●	○	○	●
CHM61-321	แนวคิดพื้นฐานทางเคมีออร์แกโนเมทัลลิก	●	●		○	●		○	●		●		●	○	○	○		●	●	○		●
CHM61-322	แนวคิดพื้นฐานทางเคมีซูปรามอเลกุล	●	●		○	●		○	●		●		●	○	○	○		●	●	○		●
CHM61-341	เคมีวิเคราะห์ทางสิ่งแวดล้อม	●	●	○	●	●	●	○	○		●	●	●	●	○	●	●	●	○	●	●	●
CHM61-360	หัวข้อคัดสรรทางเคมีคำนวณ	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●
CHM61-361	หัวข้อคัดสรรทางเคมีอินทรีย์	●	●	○	●	●	●	●			●	●	●	●	○	●	●	●		●	●	●
CHM61-362	หัวข้อคัดสรรทางเคมีอนินทรีย์	●	●	○	●	●	●	●			●	●	●	●	○	●	●	●		●	●	●
CHM61-363	หัวข้อคัดสรรทางเคมีเชิงฟิสิกส์	●	●	●		●	●	●	●		●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●
CHM61-364	หัวข้อคัดสรรทางเคมีวิเคราะห์	●	●	○	●	●	●	○	○		●	●	●	●	○	●	●	●	○	●	●	●
CHM61-365	หัวข้อคัดสรรทางชีวเคมี	●	●	○	●	●	●				●	●	●	●	○	●	●	●		●	●	●
CHM61-370	เคมีของสี	●	●	●		●	●	●	●		●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●
CHM61-371	สีย้อมธรรมชาติ	●	●	●		●	●	●	●		●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●
COS61-202	การโปรแกรม 2	●	●	○	○	●	●	○	●		●	●	●	○	○	●	●	●	●	○	○	●

รายวิชา		1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ			
		(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(4)
COS61-320	ฟิสิกส์บรรยากาศและพลวัต	●	●	○	○	●		○	●		●		●	○	○	○		●	●	○		●
COS61-321	สมุทรศาสตร์กายภาพ	●	●	○	○	●	●	○	●		●	●	●	○	○	●	●	●	●	○	○	●
COS61-324	โปรแกรมระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์	●	●	○	○	●	○	●	●	●	●	○	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●
COS61-325	ปฏิบัติการโปรแกรมระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์	●	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
COS61-332	การจำลองแบบการเปลี่ยนแปลงทางสิ่งแวดล้อมและนิเวศวิทยา	●	●	○	○	●	○	●	●	●	●	○	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●
COS61-333	ปฏิบัติการการจำลองแบบการเปลี่ยนแปลงทางสิ่งแวดล้อมและนิเวศวิทยา	●	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
COS61-334	การจำลองแบบทางชีววิทยาอนุรักษ์	●	●	○	○	●	○	●	●	●	●	○	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●
COS61-335	ปฏิบัติการการจำลองแบบทางชีววิทยาอนุรักษ์	●	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
COS61-346	การออกแบบระดับโมเลกุลเบื้องต้น	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●
COS61-347	ปฏิบัติการการออกแบบระดับโมเลกุลเบื้องต้น	●	●			●	●				●	●	●			●		●	●	●	●	
COS61-348	การสร้างแบบจำลองอะตอมและโมเลกุลเพื่อการศึกษา 1	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●
COS61-349	ปฏิบัติการการสร้างแบบจำลองอะตอมและโมเลกุลเพื่อการศึกษา 1	●	●			●	●				●	●	●			●		●	●	●	●	●
COS61-350	การฝึกงานวิจัย	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●
COS61-351	นิติวิทยาศาสตร์เบื้องต้น	●	●			●	●	●			●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●
COS61-352	วิทยาศาสตร์ศึกษาเพื่อศตวรรษที่ 21	●	●			●	●	●			●	●	●	●		●	●	●	○	●	●	●
COS61-353	วิทยาศาสตร์ศึกษาสู่ห้องเรียน 4.0	●	●			●	●	●			●	●	●	●		●	●	●	○	●	●	●
COS61-400	การคำนวณเชิงขนานเบื้องต้น	●	●	○	○	●	●	○	●		●	●	●	○	○	●	●	●	●	●	○	●
COS61-401	ช่วยงานประสาทเทียมเบื้องต้น	●	●	○	○	●	●	○	●		●	●	●	○	○	●	●	●	●	●	○	●
COS61-403	การประมวลผลภาพเบื้องต้น	●	●	○	○	●	●	○	●		●	●	●	○	○	●	●	●	●	●	○	●
COS61-404	หัวข้อคัดสรรทางการประมวลผลภาพ	●	●	○	○	●	●	○	●		●	●	●	○	○	●	●	●	●	●	○	●

รายวิชา		1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
		(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(4)	
COS61-424	ระบบพลวัตไม่เชิงเส้นและเคออสพื้นฐาน	●	●	○	○	●	●	○	●		●	●	●	○	○	●	●	●	●	○	○	●	
COS61-427	หัวข้อคัดสรรทางสมุทรศาสตร์และบรรยากาศ	●	●	○	●	●	●				●	●	●	●	○	●	●	●		●	●	●	
COS61-428	ข้อมูลวิทยาศาสตร์ขนาดใหญ่และสถิติ	●	●	○	○	●	●	○	●		●	●	●	○	○	●	●	●	●	●	○	○	●
COS61-430	หัวข้อคัดสรรทางชีววิทยาเชิงคำนวณ	●	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
COS61-431	หัวข้อคัดสรรทางชีวสารสนเทศศาสตร์ขั้นสูง	●	●	○	○	●	●	●	○	○	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●
COS61-432	ชีววิทยาระบบและเครือข่ายทางชีววิทยา	●	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
COS61-433	ฐานข้อมูลชีววิทยาสำหรับชีวสารสนเทศศาสตร์	●	●	○	○	●	●	●	○	○	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●
COS61-440	การสร้างแบบจำลองอะตอมและโมเลกุลเพื่อการศึกษา 2	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			●	●	●	●	●	●
COS61-441	ปฏิบัติการการสร้างแบบจำลองอะตอมและโมเลกุลเพื่อการศึกษา 2	●	●			●	●				●	●	●			●		●	●	●	●	●	●
COS61-442	เคมีของเครื่องสำอาง	●	●			●	●	●			●	●	●	●		●	●	●		●	●	●	●
COS61-443	เคมีของวัสดุ	●	●			●	●	●			●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●
COS61-444	เทคโนโลยีแอลกอฮอล์	●	●			●	●	●			●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●
MAC61-310	คณิตศาสตร์เชิงการจัดการและการประยุกต์	●	●	○		●		○	●		●		●	●	○	○		●	●				●
MAC61-311	ทฤษฎีกราฟและการประยุกต์	●	●	○		●		○	●		●		●	●	○	○		●	●				●
MAC61-312	ทฤษฎีเซตเบื้องต้น	●	●	○		●		○	●		●		●	●	○	○		●	●	○			●
MAC61-313	ตรรกศาสตร์วิภังค์	●	●	○		●		○	●		●		●	●	○	○		●	●				●
MAC61-321	สมการเชิงฟังก์ชันเบื้องต้น	●	●	○		●		○	●		●		●	●	○	○		●	●				●
MAC61-322	พีชคณิตเชิงเส้น 2	●	●	○		●		○	●		●		●	●	○	○		●	●				●
MAC61-323	พีชคณิตนามธรรม 2	●	●	●	○	●	○	○	○	○	●	○	●	○	○	●	○	●	●	●	○		●
MAC61-324	ทฤษฎีจำนวนและการประยุกต์	●	●	○		●		○	●		●		●	●	○	○		●	●				●
MAC61-325	ทฤษฎีรหัสและการประยุกต์	●	●	○		●		○	●		●		●	●	○	○		●	●				●
MAC61-326	พีชคณิตบูลีน	●	●	○		●	○	○	●		●		●	○				●	○				●

รายวิชา		1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ			
		(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(4)
MAC61-327	ทฤษฎีเมทริกซ์	●	●	○		●	○		●		●		●	○				●	○			●
MAC61-328	เรขาคณิต	●	●	●	○	●	●	○	○	○	●	●	●	○	○	●	○	●	●	●	○	●
MAC61-329	เรขาคณิตเชิงอนุพันธ์	●	●	●	○	●	●	○	○	○	●	●	●	○	○	●	○	●	●	●	○	●
MAC61-332	การวิเคราะห์เชิงจริง 2	●	●	○		●	●	●			●	○	●	●		○		●	○	○		●
MAC61-333	ทฤษฎีเมเชอร์และปริพันธ์เบื้องต้น	●	●	○		●	●	●			●	○	●	●		○		●	○	○		●
MAC61-340	คณิตสถิติศาสตร์	●	●	●	○	●	●	○	○	●	●	●	○	○	○	●	○	●	●	●	○	○
MAC61-341	การวิเคราะห์การถดถอย	●	●	●	○	●	●	○	○	●	●	●	○	○	○	●	○	●	●	●	○	○
MAC61-342	การออกแบบและการวิเคราะห์การทดลอง 1	●	●	●	○	●	●	○	○	●	●	●	○	○	○	●	○	●	●	●	○	○
MAC61-343	การวิเคราะห์ตัวแปรพหุเบื้องต้น 1	●	●	●	○	●	●	○	○	●	●	●	○	○	○	●	○	●	●	●	○	○
MAC61-344	ทฤษฎีความน่าจะเป็นและการประยุกต์	●	●	○		●	●	●	○		●	○	●	●	○	○		●	●	○		●
MAC61-345	กระบวนการสโตแคสติกและการประยุกต์	●	●	○	○	●	○	○	●	○	●	○	●	●	○	○	○	●	●	○	○	●
MAC61-346	คณิตศาสตร์การเงินเบื้องต้น	●	●	○	●	●	○	○	●	○	●	○	●	●	○	○	○	●	●	○	○	●
MAC61-347	การวิเคราะห์อนุกรมเวลาเบื้องต้น	●	●	●	○	●	●	○	○	●	●	●	○	○	○	●	○	●	●	●	○	●
MAC61-348	เทคนิคการสุ่มตัวอย่าง	●	●	●	○	●	●	○	○	●	●	●	○	○	○	●	○	●	●	●	○	●
MAC61-349	คณิตศาสตร์ประกันชีวิต	●	●	○	●	●	●	○	○	●	●	●	○	○	○	●	○	●	●	○	○	●
MAC61-360	การวิจัยดำเนินการเบื้องต้น	●	●	●	○	●	●	○	○	●	●	●	○	○	○	●	○	●	●	●	○	●
MAC61-361	พลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณเบื้องต้น	●	●	○	○	●	○	○	●	○	●	○	●	●	○	○	○	●	●	○	○	●
MAC61-362	กลศาสตร์ของไหลเชิงคณิตศาสตร์เบื้องต้น	●	●	○	○	●	○	○	●	○	●	○	●	●	○	○	○	●	●	○	○	●
MAC61-363	ทฤษฎีการหาค่าเหมาะที่สุดและการประยุกต์	●	●	○	○	●	○	○	●	○	●	○	●	●	○	○	○	●	●	○	○	●
MAC61-364	การเขียนเชิงคณิตศาสตร์	●	●	○	●	●	●	●			●	●	●	○		●	○	●		●	○	●
MAC61-365	สัมมนาทางคณิตศาสตร์	○	●	●		●	●	●		●	○	●	●		●		●	○	●	●		●
MAC61-420	ทฤษฎีเก็งการเบื้องต้น	●	●	○		●		○	●		●		●	○		○		●	●			●
MAC61-421	ทฤษฎีจำนวนเชิงพีชคณิตเบื้องต้น	●	●	○		●		○	●		●		●	○		○		●	●			●
MAC61-422	ทฤษฎีจำนวนเชิงวิเคราะห์เบื้องต้น	●	●	○		●		○	●		●		●	○		○		●	●			●

รายวิชา		1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ			
		(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(4)
MAC61-423	แบบจำลองทางคณิตศาสตร์และระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับข้อมูลขนาดใหญ่	●	●	○	○	●	●	○	●	●	●	●	○	○	●	●	●	●	●	●	○	●
MAC61-424	ทอพอโลยีเชิงพีชคณิตเบื้องต้น	●	●	●	○	●	○	○	○	○	●	○	●	○	○	●	○	●	●	●	○	●
MAC61-430	ทอพอโลยี	●	●	●	○	●	○	○	○	○	●	○	●	○	○	●	○	●	●	●	○	●
MAC61-431	การวิเคราะห์ฟังก์ชันนัลเชิงเส้นเบื้องต้น	●	●	○	○	●	○	○	●	○	●	○	●	○	○	○	○	●	●	○	○	●
MAC61-440	สมการเชิงอนุพันธ์สโตแคสติกเบื้องต้น	●	●	○	○	●	○	○	●	○	●	○	●	○	○	○	○	●	●	○	○	●
MAC61-441	การออกแบบและการวิเคราะห์การทดลอง 2	●	●	●	○	●	●	○	○	●	●	●	○	○	●	○	●	●	●	○	○	●
MAC61-442	วิทยาการข้อมูลเบื้องต้น	●	●	●	○	●	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●
MAC61-450	ระเบียบวิธีมอนติคาร์โลเบื้องต้น	●	●	○	○	●	○	○	●	○	●	○	●	○	○	○	○	●	●	○	○	●
MAC61-451	ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์เบื้องต้น	●	●	○	○	●	○	○	●	○	●	○	●	○	○	○	○	●	●	○	○	●
MAC61-452	ระเบียบวิธีไฟไนต์วอลุ่มเบื้องต้น	●	●	○	○	●	○	○	●	○	●	○	●	○	○	○	○	●	●	○	○	●
MAC61-453	ระเบียบวิธีบาวารีเอลิเมนต์เบื้องต้น	●	●	○	○	●	○	○	●	○	●	○	●	○	○	○	○	●	●	○	○	●
MAC61-454	การวิเคราะห์รูปเบื้องต้นสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์	●	●		○	●		○	●		●		●	○	○		●	●				●
MAC61-460	หัวข้อคัดสรรทางคณิตศาสตร์เชิงคำนวณ	●	●	●	●	●	●	●			●	●	●	●	○	●	●	●		●	●	●
MAC61-461	หัวข้อคัดสรรทางคณิตศาสตร์	●	●	●	●	●	●	●			●	●	●	●	○	●	●	●		●	●	●
MAC61-462	การจัดการเรียนรู้และการสอนคณิตศาสตร์ในศตวรรษที่ 21	●	●	●	●	○	○	○	○	○	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●
PHC61-310	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับปัญหาทางฟิสิกส์	●	●		○	●		○	●		●		●	○	○		●	●				●
PHC61-332	กลศาสตร์ควอนตัม 2	●	●		○	●		○	●		●		●	○	○		●	●				●
PHC61-341	แม่เหล็กไฟฟ้าเชิงคำนวณ	●	●	○	○	●	●	●			●	●	●	○	○	●		●		●	○	●
PHC61-342	ฟิสิกส์ของพลาสมา	●	●		○	●		○	●		●		●	○	○		●	●				●
PHC61-351	อันตรกิริยาของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ากับวัสดุ	●	●	○	○	●	●	○	●		●	●	○	○	●	●	●	●	○	○		●
PHC61-352	อะคูสติกส์ 1	●	●		○	●		○	●		●		●	○	○		●	●				●
PHC61-360	ฟิสิกส์สถานะของแข็ง 1	●	●		○	●		○	●		●		●	○	○		●	●				●

รายวิชา		1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
		(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(4)	
PHC61-361	ฟิสิกส์สถานะของแข็ง 2	●	●		○	●		○	●		●		●	●	○	○		●	●			●	
PHC61-370	ฟิสิกส์นิวเคลียร์	●	●		○	●		○	●		●		●	●	○	○		●	●			●	
PHC61-380	หัวข้อคัตสรรทางฟิสิกส์ศึกษา 1	●	●		○	●		○	●		●		●	●	○	○		●	●			●	
PHC61-381	หัวข้อคัตสรรทางฟิสิกส์ศึกษา 2	●	●		○	●		○	●		●		●	●	○	○		●	●			●	
PHC61-430	หัวข้อคัตสรรทางฟิสิกส์ทฤษฎี	●	●		○	●		○	●		●		●	●	○	○		●	●			●	
PHC61-431	หัวข้อคัตสรรทางฟิสิกส์ทฤษฎีขั้นสูง	●	●		○	●		○	●		●		●	●	○	○		●	●			●	
PHC61-440	ฟิสิกส์ของก๊าซดิงจาร์จ	●	●		○	●		○	●		●		●	●	○	○		●	●			●	
PHC61-442	หัวข้อคัตสรรทางฟิสิกส์และเทคโนโลยีของคลื่นวิทยุและคลื่นไมโครเวฟ	●	●		○	●		○	●		●		●	●	○	○		●	●			●	
PHC61-443	หัวข้อคัตสรรทางเทคโนโลยีพลาสมาสมัยใหม่	●	●		○	●		○	●		●		●	●	○	○		●	●			●	
PHC61-450	อะคูสติคส์ 2	●	●		○	●		○	●		●		●	●	○	○		●	●			●	
PHC61-451	ฟิสิกส์ของเลเซอร์และการประยุกต์	●	●		○	●		○	●		●		●	●	○	○		●	●			●	
PHC61-452	หัวข้อคัตสรรทางคลื่นและการใช้งาน	●	●		○	●		○	●		●		●	●	○	○		●	●			●	
PHC61-453	หัวข้อคัตสรรทางการวัดและเครื่องมือทางสวนศาสตร์	●	●		○	●		○	●		●		●	●	○	○		●	●			●	
PHC61-460	วัสดุควบแน่นเชิงคำนวณ	●	●		○	●		○	●		●		●	●	○	○		●	●			●	
PHC61-461	หัวข้อคัตสรรทางฟิสิกส์ของวัสดุ 1	●	●		○	●		○	●		●		●	●	○	○		●	●			●	
PHC61-462	หัวข้อคัตสรรทางฟิสิกส์ของวัสดุ 2	●	●		○	●		○	●		●		●	●	○	○		●	●			●	
ค. หมวดวิชาเลือกเสรี																							
MAC61-170	ปริศนาแสนสนุก	●	●			●		○	●		●	○	○				●	●	○	●	○	●	○
MAC61-171	สนุกคิดกับคณิตศาสตร์	●	●			●	●	○			○	●	○				●	●	○	●	●	○	○

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2560

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

2.1 การทวนสอบระดับรายวิชา

มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ หรือสำนักวิชาวิทยาศาสตร์ จัดทำการทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาในระดับรายวิชา ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ โดยกำหนดให้มีระบบและกลไกในการดำเนินงานเกี่ยวกับการทวนสอบรายวิชา เช่น จัดให้มีการพิจารณาความเหมาะสมของรายละเอียดรายวิชา (มคอ. 3) ก่อนเปิดภาคเรียน ข้อสอบและเกณฑ์การตรวจคำตอบก่อนการสอบ รวมทั้งความเหมาะสมของการให้คะแนนและการตัดเกรด และการประเมินด้วยวิธีอื่นที่กำหนดไว้ในรายละเอียดของรายวิชาให้นักศึกษาประเมินการจัดการเรียนการสอนและผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ในระดับรายวิชา รวมทั้งการประเมินด้วยวิธีอื่นที่กำหนดไว้ในรายละเอียดของรายวิชา จัดให้มีคณะกรรมการพิจารณาความเหมาะสมของการให้คะแนนและการตัดเกรด มีการพิจารณารายงานผลการดำเนินงานของแต่ละรายวิชา (มคอ. 5) และนำข้อสรุปต่างๆ มาพัฒนาการเรียน การสอน และการสอบในภาคการศึกษาถัดไป รวมทั้งการอุทธรณ์การประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา (ถ้ามี) และรายงานผลการทวนสอบต่อคณะกรรมการประจำสำนักวิชา วิทยาศาสตร์ทุกภาคการศึกษา

2.2 การทวนสอบระดับหลักสูตร

การทวนสอบระดับหลักสูตร จะทำการทวนสอบความรู้พื้นฐานของนักศึกษา แยกตามวิชาเอก โดยมีระบบและกลไกดังนี้

- 1) กำหนดให้มีการตั้งคณะกรรมการทวนสอบความรู้พื้นฐาน ซึ่งประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิทั้งภายในและภายนอกสำนักวิชาวิทยาศาสตร์
- 2) แต่งตั้งกรรมการออกข้อสอบความรู้พื้นฐานใน 4 วิชาเอก โดยออกข้อสอบให้ครอบคลุมเนื้อหาของรายวิชาพื้นฐานของหลักสูตรในแต่ละวิชาเอก
- 3) คณะกรรมการทวนสอบความรู้พื้นฐาน พิจารณาและวิเคราะห์ข้อสอบ
- 4) กำหนดให้มีการจัดการทวนสอบความรู้พื้นฐานให้กับนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ในภาคเรียนที่ 1 ในกรณีที่นักศึกษามีคะแนนน้อยกว่าเกณฑ์มาตรฐานสามารถสอบทวนสอบความรู้พื้นฐานได้อีกครั้งในภาคการศึกษาที่ 3 ของปีการศึกษานั้น
- 5) นักศึกษาที่ผ่านการทวนสอบหมวดความรู้พื้นฐานต้องมีคะแนนการสอบไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 และร้อยละของนักศึกษาที่ผ่านการทวนสอบต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 90

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

เป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2560

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

1) จัดให้มีการจัดเตรียมเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตร เช่น รายละเอียดของหลักสูตร รายงานผลการดำเนินงานประจำปีของหลักสูตร เป็นต้น เพื่อมอบให้อาจารย์ใหม่ได้ใช้ประกอบในการทำความเข้าใจบริบทต่างๆ ของหลักสูตร และบทบาทของรายวิชาต่างๆ ที่สอนในหลักสูตร

2) จัดให้มีการเตรียมการสำหรับปฐมนิเทศอาจารย์ใหม่ เพื่อให้อาจารย์ใหม่มีความเข้าใจภาพรวมทั้งหมดในการบริหารจัดการหลักสูตรบริบทต่างๆ ของหลักสูตร และบทบาทของรายวิชาต่างๆ ที่สอนในหลักสูตร อีกทั้งเป็นการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับอาจารย์ประจำหลักสูตร

3) จัดให้มีการเตรียมเอกสารเกี่ยวกับคุณสมบัติของอาจารย์ประจำหลักสูตรตามตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรที่กำหนดโดยสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา เพื่อให้อาจารย์ใหม่ได้ศึกษาและพัฒนาตนเองให้มีคุณสมบัติครบถ้วนตามที่กำหนดไว้เสมอ

4) จัดเตรียมแผนปฏิบัติงานระยะสั้นและระยะยาวของหลักสูตรให้กับอาจารย์ใหม่ เพื่อให้อาจารย์ใหม่สามารถปฏิบัติงานในหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีความสุข

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

1) ส่งเสริมให้อาจารย์เข้ารับการฝึกอบรมโดยศูนย์นวัตกรรมการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ เพื่อฝึกอบรมให้คณาจารย์มีความรู้ ความเข้าใจในการใช้กลยุทธ์ต่างๆ ในการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

2) ส่งเสริมและสนับสนุนให้เข้าร่วมอบรมหลักสูตรระยะสั้นที่จัดโดยหน่วยงานภายนอก มหาวิทยาลัยเพื่อเพิ่มพูนความรู้และทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่นๆ

สนับสนุนและส่งเสริมให้อาจารย์ได้พัฒนาทางวิชาการด้านอื่นๆ เช่น การฝึกอบรม การดูงานทางวิชาการ การปฏิบัติงานวิจัย การนำเสนอผลงานในที่ประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและต่างประเทศ รวมทั้งการอบรมเพื่อพัฒนาทักษะการเขียนหนังสือ ตำราและการตีพิมพ์ผลงานวิจัยในวารสารระดับชาติและนานาชาติ เพื่อการเข้าสู่ตำแหน่งทางวิชาการที่สูงขึ้น เป็นต้น

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การกำกับมาตรฐาน

- 1) กำหนดให้อาจารย์ประจำหลักสูตรที่ประสงค์จะลาออกจากกรรมการประจำหลักสูตร แจ้งต่อประธานหลักสูตรก่อนวันอนุมัติลาออก 3 เดือน
- 2) กำหนดให้คณะกรรมการประจำหลักสูตรเสนอชื่อกรรมการประจำหลักสูตร ทดแทนหลังจากได้รับเรื่องการประสงค์ลาออกภายใน 2 สัปดาห์
- 3) กำหนดให้คณะกรรมการประจำหลักสูตรประชุมเพื่อตรวจสอบคุณสมบัติผู้ถูกเสนอชื่อโดยต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดคุณสมบัติของอาจารย์ประจำหลักสูตรตามประกาศของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา
- 4) กำหนดให้คณะกรรมการประจำหลักสูตรประชุมเพื่อกำหนดแผนระยะสั้นและระยะยาวในการพัฒนาคุณสมบัติของอาจารย์ประจำหลักสูตรให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

2. บัณฑิต

- 1) กำหนดให้มีการประเมินคุณภาพของบัณฑิตตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา แห่งชาติ 5 ด้าน ได้แก่ ด้านคุณธรรมจริยธรรม ด้านความรู้ ด้านทักษะทางปัญญา ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ และด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยให้ผู้ใช้บัณฑิตเป็นผู้ประเมิน
- 2) กำหนดให้มีการสำรวจจำนวนการดำเนินงานหรือประกอบอาชีพอิสระของบัณฑิต หรือ การศึกษาต่อ เพื่อนำมาประกอบการประเมินคุณภาพของบัณฑิตและพัฒนาหลักสูตร

3. นักศึกษา

3.1 การรับนักศึกษา

- 1) กำหนดให้คณะกรรมการประจำหลักสูตรจัดประชุมเพื่อกำหนดคุณสมบัติของนักศึกษาแรกเข้าและเกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือกนักศึกษาเข้าศึกษาต่อในหลักสูตร ตามประเภทการคัดเลือกนักศึกษาเข้าเรียนในหลักสูตร ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ การรับนักศึกษาในโครงการพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และ การรับนักศึกษาทั่วไป
- 2) กำหนดให้การคัดเลือกนักศึกษาทุนโครงการพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้เป็นไปตามเกณฑ์การคัดเลือกโดยสถาบันส่งเสริมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ (สสวท)
- 3) กำหนดให้การรับนักศึกษาเข้ามาในหลักสูตร ให้เป็นไปตามประกาศการสมัครบุคคลเพื่อคัดเลือกเข้าศึกษาในระดับปริญญาตรี โดยมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

3.2 การส่งเสริมและพัฒนานักศึกษา

- 1) กำหนดให้มีคู่มืออาจารย์ที่ปรึกษา
- 2) กำหนดให้มีการนำระบบอาจารย์ที่ปรึกษา และโครงการสมุดพก มาใช้

3) กำหนดให้คณะกรรมการประจำหลักสูตรพิจารณาการจัดกิจกรรมเตรียมความพร้อมก่อนเข้าเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ให้แก่นักศึกษาที่กำลังจะเข้าศึกษาชั้นปีที่ 1 ในหลักสูตร

4) กำหนดให้คณะกรรมการประจำหลักสูตรจัดโครงการ open house ในภาคการศึกษาที่ 2 เพื่อแนะนำแขนงวิชาเอกและให้ข้อมูลในการเลือกเอกที่สอดคล้องกับความสามารถแก่นักศึกษาชั้นปีที่ 1

5) กำหนดให้คณะกรรมการประจำหลักสูตร ประชุมเพื่อกำหนดระบบและกลไกการพัฒนาศักยภาพนักศึกษา สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 กำหนดให้คณะกรรมการหลักสูตรพิจารณากิจกรรมเสริมหลักสูตร เพื่อพัฒนาศักยภาพนักศึกษาในด้านต่างๆ ส่วนนักศึกษาชั้นปีที่ 2-4 กำหนดให้หัวหน้าสาขาวิชาเป็นผู้พิจารณากิจกรรมเสริมหลักสูตร เพื่อพัฒนาศักยภาพนักศึกษาในด้านต่างๆ

3.3 ผลที่เกิดกับนักศึกษา

1) กำหนดให้มีการสำรวจจำนวนนักศึกษาคงอยู่และการสำเร็จการศึกษา เพื่อดูแนวโน้มของการคงอยู่และการสำเร็จการศึกษาของนักศึกษาในหลักสูตร

2) กำหนดให้มีการสำรวจจำนวนนักศึกษาที่สอบผ่านตามแผนการศึกษาของหลักสูตรในแต่ละปี

3) กำหนดให้มีการประเมินปัจจัยที่มีผลกระทบต่อจำนวนนักศึกษาที่สอบผ่านตามแผนการศึกษาของหลักสูตรในแต่ละปี

4) กำหนดให้มีการประเมินปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความสำเร็จการศึกษาของนักศึกษาของหลักสูตรในแต่ละปี

5) กำหนดให้มีการสำรวจความพึงพอใจของนักศึกษาต่อคุณภาพหลักสูตรในด้านต่างๆ

6) กำหนดให้มีการจัดทำระบบและกลไกในการรับและจัดการข้อร้องเรียนของนักศึกษาของหลักสูตร

4. อาจารย์

4.1 การบริหารและพัฒนาอาจารย์

1) กำหนดให้มีระบบและกลไกในการรับและแต่งตั้งอาจารย์ประจำหลักสูตร ดังนี้

- กำหนดให้อาจารย์ประจำหลักสูตรที่ประสงค์จะลาออกจากกรรมการประจำหลักสูตร ให้แจ้งต่อประธานหลักสูตรก่อนวันอนุมัติลาออก 3 เดือน
- กำหนดให้คณะกรรมการประจำหลักสูตรเสนอชื่อกรรมการประจำหลักสูตรทดแทนหลังจากได้รับเรื่องการประสงค์ลาออกภายใน 2 สัปดาห์
- กำหนดให้คณะกรรมการประจำหลักสูตรประชุมเพื่อตรวจสอบคุณสมบัติผู้ถูกเสนอชื่อโดยต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คุณสมบัติของอาจารย์ประจำหลักสูตรตามประกาศของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา
- กำหนดให้คณะกรรมการประจำหลักสูตรเสนอชื่อผู้ได้รับการกั้นกรองผ่านกรรมการประจำสำนักวิชาและส่งเรื่องต่อเพื่อขอแต่งตั้งกรรมการประจำหลักสูตรโดยผ่านสภาวิชาการ

2) กำหนดให้มีระบบและกลไกการส่งเสริมและพัฒนาอาจารย์ ดังนี้

- กำหนดให้คณะกรรมการประจำหลักสูตรจัดทำแผนการพัฒนาทางวิชาการทั้งระยะสั้น 1 ปี และระยะยาว 5 ปี
- กำหนดให้ประธานคณะกรรมการหลักสูตรพิจารณาแผนการพัฒนาตนเองของกรรมการหลักสูตรเพื่อกำหนดแหล่งงบประมาณ และแหล่งทรัพยากรให้สอดคล้องกับแผนฯ
- กำหนดให้ประธานคณะกรรมการหลักสูตรแจ้งแหล่งงบประมาณที่สอดคล้องกับแผนให้คณะกรรมการประจำหลักสูตรเพื่อเสนอโครงการของงบประมาณและทรัพยากร
- กำหนดให้คณะกรรมการประจำหลักสูตรนำเสนอผลการพัฒนาตนเองทางวิชาการในการประชุมคณะกรรมการฯ

4.2 คุณภาพอาจารย์

- 1) ส่งเสริมให้อาจารย์ที่มีวุฒิการศึกษาต่ำกว่าระดับปริญญาเอก ขอรับงบประมาณจากมหาวิทยาลัยเพื่อไปศึกษาต่อในระดับปริญญาเอก
- 2) ส่งเสริมให้อาจารย์เข้าสู่ตำแหน่งทางวิชาการ โดยกำหนดให้จัดทำแผนการพัฒนาทางวิชาการทั้งระยะสั้น 1 ปี และระยะยาว 5 ปี
- 3) ส่งเสริมให้อาจารย์สร้างผลงานทางวิชาการ โดยกำหนดให้จัดทำแผนการพัฒนาทางวิชาการทั้งระยะสั้น 1 ปี และระยะยาว 5 ปี

4.3 ผลที่เกิดกับอาจารย์

- 1) สำนวจการคงอยู่อาจารย์ของอาจารย์ในแต่ละปี
- 2) จัดให้มีการประเมินความพึงพอใจของอาจารย์ประจำหลักสูตรต่อการบริหารจัดการหลักสูตร

5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

5.1 สาระของรายวิชาในหลักสูตร

- 1) กำหนดให้การออกแบบหลักสูตรและสาระรายวิชาในหลักสูตรให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พ.ศ. 2554 (มคอ. 1 สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์)
- 2) กำหนดให้มีการออกแบบและปรับปรุงหลักสูตรและสาระรายวิชาในหลักสูตรให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจ
- 3) กำหนดให้มีการออกแบบและปรับปรุงหลักสูตรและสาระรายวิชาในหลักสูตรให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของโครงการพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

5.2 การวางระบบผู้สอนและกระบวนการจัดการเรียนการสอน

- 1) สำหรับรายวิชาในหลักสูตรของแต่ละสาขาวิชา กำหนดให้หัวหน้าสาขาวิชาจัดการประชุมเพื่อกำหนดผู้ประสานงานรายวิชาและผู้สอน โดยพิจารณาจากความเชี่ยวชาญของอาจารย์ที่เหมาะสมกับรายวิชา ส่วนรายวิชาในหลักสูตรที่เป็นวิชากลาง กำหนดให้คณะกรรมการประจำหลักสูตรจัด

ประชุมเพื่อกำหนดผู้ประสานงานรายวิชา ซึ่งจะทำหน้าที่ประสานงานกับผู้สอน หรืออาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการของนักศึกษา รวมถึงดำเนินการจัดการเรียนการสอนของรายวิชาเหล่านั้นๆ

2) กำหนดให้มีการกำกับ ติดตาม และตรวจสอบการจัดทำแผนการเรียนรู้ (มคอ. 3 และ มคอ. 4) ของแต่ละรายวิชา โดยให้มีการกำหนดวันส่งและวันพิจารณา มคอ. 3 และ มคอ. 4 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษา

3) กำหนดให้มีการจัดทำรายงานผลการดำเนินงานหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (มคอ. 7) ประจำปีการศึกษา

5.3 การประเมินผู้เรียน

1) กำหนดให้มีการประเมินผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติแผนการเรียนรู้ โดยให้ระบุวิธีการประเมินใน มคอ. 3 และ มคอ. 4 ของรายวิชา

2) กำหนดให้มีการตรวจสอบการประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยการกำหนดวันส่งและประชุมพิจารณา มคอ. 5 และ มคอ. 6 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษา

6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

6.1 การบริหารงบประมาณ

กำหนดให้มีการจัดประชุมเพื่อพิจารณางบประมาณที่ได้รับมาจากส่วนกลางในต้นปีงบประมาณ และจัดสรรงบประมาณสำหรับการจัดหาสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ที่มีความจำเป็น หากไม่สามารถจัดหาสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ที่ต้องการได้ด้วยงบประมาณดังกล่าว ให้คณะกรรมการประจำหลักสูตรเขียนโครงการเสนอขอรับงบประมาณสนับสนุนจากส่วนงานที่เกี่ยวข้องในมหาวิทยาลัย

6.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

กำหนดให้มีการสำรวจการใช้งานและสภาพของทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิมในทุกปีการศึกษา เพื่อประเมินความถี่ในการใช้งาน ความเพียงพอ และความพร้อมใช้งานของทรัพยากรการเรียนการสอน หากทรัพยากรการเรียนการสอนไม่พร้อมใช้งานให้คณะกรรมการประจำหลักสูตรดำเนินการแจ้งซ่อม หรือแจ้งไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้องให้จัดหาทดแทน

6.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

กำหนดให้มีการสำรวจความต้องการทรัพยากรการเรียนการสอนที่จำเป็นเพิ่มเติมในทุกปีการศึกษา และจัดลำดับความสำคัญของทรัพยากรการเรียนการสอนที่ต้องการ จากนั้นนำเข้าที่ประชุมคณะกรรมการประจำหลักสูตรเพื่อพิจารณางบประมาณในการจัดหา หรือส่งโครงการจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนที่ต้องการไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในมหาวิทยาลัย

6.4 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากรการเรียนรู้

กำหนดให้มีการจัดประเมินความเพียงพอของทรัพยากรการเรียนรู้ทุกปีการศึกษา โดยให้อาจารย์ นักศึกษา และคณะกรรมการประจำหลักสูตรเป็นผู้ประเมิน

7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

มีการกำหนดตัวชี้วัดมาตรฐานและคุณภาพการศึกษาตามที่ สกอ. กำหนด โดยมีตัวบ่งชี้หลัก ดังนี้

ตัวบ่งชี้และเป้าหมาย	ปีที่				
	1	2	3	4	5
1. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	X	X	X	X	X
2. มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือ มาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา (ถ้ามี)	X	X	X	X	X
3. มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	X	X	X	X	X
4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ ครบทุกรายวิชา	X	X	X	X	X
5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปี การศึกษา	X	X	X	X	X
6. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดใน มคอ.3 และมคอ.4 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	X	X	X	X	X
7. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การประเมินผลการ เรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ปีที่แล้ว		X	X	X	X
8. อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	X	X	X	X	X
9. อาจารย์ประจำหลักสูตรทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละ หนึ่งครั้ง	X	X	X	X	X
10. จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือ วิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	X	X	X	X	X
11. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่ น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0				X	X
12. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนน เต็ม 5.0					X
13. อื่นๆ ระบุ ...					
รวมตัวบ่งชี้ (ข้อ) ในแต่ละปี	9	10	10	11	12
ตัวบ่งชี้บังคับ (ข้อที่)	1-5	1-5	1-5	1-5	1-5
ตัวบ่งชี้ต้องผ่านรวม (ข้อ)	8	8	8	9	10

เกณฑ์ประเมิน: หลักสูตรได้มาตรฐานตามกรอบคุณวุฒิฯ ต้องผ่านเกณฑ์ประเมินดังนี้ ตัวบ่งชี้บังคับ (ตัวบ่งชี้ที่ 1-5) มีผลการดำเนินการบรรลุ ตามเป้าหมาย และมีจำนวนตัวบ่งชี้ที่มีผลดำเนินการบรรลุเป้าหมาย ไม่น้อยกว่า 80% ของตัวบ่งชี้รวม โดยพิจารณาจากจำนวนตัวบ่งชี้บังคับ และตัวบ่งชี้รวมในแต่ละปี

หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

1) อาจารย์ผู้สอนในรายวิชาต่างๆ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่างๆ หลังการวางแผนกลยุทธ์การสอน

2) อาจารย์ผู้สอนสอบถามนักศึกษาโดยตรงหรือใช้แบบสอบถาม หรืออาจใช้วิธีการสนทนากับกลุ่มนักศึกษา หรือให้นักศึกษาอภิปรายแบบกลุ่มย่อยถึงประสิทธิผลของการเรียนรู้จากวิธีการที่ใช้สอนเมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษา

3) มีการประเมินกลยุทธ์การสอนของอาจารย์ผู้สอน โดยการสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกหรือการทำกิจกรรมต่างๆ ของนักศึกษาในระหว่างการศึกษา และจากผลการเรียนรู้ของนักศึกษาเมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษา

1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

มีการประเมินการแสดงความคิดเห็นต่อทักษะการสอนของอาจารย์โดยนักศึกษาในทุกรายวิชาที่เปิดสอนและในทุกภาคการศึกษา ผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศของส่วนศูนย์นวัตกรรมการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

ทำการประเมินหลักสูตรในภาพรวม โดยสำรวจข้อมูลจากนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ที่ได้ออกปฏิบัติงานในรายวิชาสหกิจศึกษาแล้ว หรือบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา ถึงความเหมาะสมของการดำเนินการของหลักสูตร ทั้งนี้ อาจกำหนดให้มีการประชุมทบทวนหลักสูตรโดยผู้ทรงคุณวุฒิ คณาจารย์ผู้สอน หรือผู้ใช้บัณฑิต ต่อคุณภาพบัณฑิตเพื่อนำไปพัฒนาหลักสูตร

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

จัดทำการประเมินคุณภาพการศึกษาประจำปี ตามตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุไว้ในหมวดที่ 7 ข้อ 7 โดยคณะกรรมการประเมินที่ได้รับการแต่งตั้งจากมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์หรือสำนักวิชาวิทยาศาสตร์อย่างน้อย 3 คน ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาหรือสาขาวิชาเดียวกันอย่างน้อย 1 คน เพื่อนำผลการประเมินไปปรับปรุงกระบวนการจัดการเรียนการสอนและหลักสูตรแบบครบวงจร อย่างน้อยทุก 2 ปี และมีการประเมินเพื่อพัฒนาหลักสูตรอย่างต่อเนื่องทุก 5 ปี

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

คณะกรรมการประจำหลักสูตรนำผลการประเมินหลักสูตรในระดับรายวิชา และระดับหลักสูตรในภาพรวมมาวิเคราะห์เพื่อหาปัญหาในการบริหารหลักสูตร กรณีที่พบปัญหาในระดับรายวิชา สามารถดำเนินการปรับปรุงรายวิชานั้นๆ ได้ทันทีซึ่งเป็นการปรับปรุงย่อยที่ทำได้ตลอดเวลาที่พบปัญหา สำหรับการปรับปรุงหลักสูตรทั้งฉบับนั้นจะกระทำทุก 5 ปี ใช้ผลจากการประเมินหลักสูตรมาประกอบ เพื่อให้หลักสูตรมีคุณภาพและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต

5. การพัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัย

เพื่อให้หลักสูตรทันสมัย คณะกรรมการประจำหลักสูตร นำผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้ใช้บัณฑิต บัณฑิต นักศึกษาปัจจุบัน รวมถึงคณาจารย์ผู้สอน มาจัดทำ การประเมินตนเอง ระดับหลักสูตร ในทุกกรอบปีของการดำเนินงานของหลักสูตร มาใช้ปรับปรุงหลักสูตรให้เหมาะสม ทันสมัย ก้าวทันตามการเปลี่ยนแปลงของโลก

ภาคผนวก ก

ตารางเปรียบเทียบ

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555)
และหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561)

1. เปรียบเทียบชื่อหลักสูตร และชื่อปริญญา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	การเปลี่ยนแปลง
1. ชื่อหลักสูตร		
(ภาษาไทย) หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ	(ภาษาไทย) หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ	
(ภาษาอังกฤษ) Bachelor of Science Program in Computational Science	(ภาษาอังกฤษ) Bachelor of Science Program in Computational Science	
2. ชื่อปริญญา		
(ภาษาไทย) วิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ)	(ภาษาไทย) วิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ)	
(ภาษาอังกฤษ) Bachelor of Science (Computational Science)	(ภาษาอังกฤษ) Bachelor of Science (Computational Science)	
3. ชื่อวิชาเอก		
3.1) คณิตศาสตร์เชิงคำนวณ 3.2) เคมีเชิงคำนวณ 3.3) ชีววิทยาเชิงคำนวณ 3.4) ฟิสิกส์เชิงคำนวณ	3.1) คณิตศาสตร์ 3.2) เคมี 3.3) ชีววิทยา 3.4) ฟิสิกส์	นำคำว่า “เชิงคำนวณ” ออกจากชื่อวิชาเอก ให้ตรงกับสาขาใน มคอ. 1 และมีปรากฏคำนี้ในชื่อหลักสูตรแล้ว

2. เปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตร

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	การเปลี่ยนแปลง
ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (10 หน่วยวิชา)	ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (40 หน่วยกิต)	ปรับหน่วยวิชาเป็นหน่วยกิต และเปลี่ยนกลุ่มวิชาในหมวดนี้ให้เป็นไปตามโครงสร้างหมวดวิชาศึกษาทั่วไป พ.ศ. 2561
1) กลุ่มวิชาภาษา 4 หน่วยวิชา	1) กลุ่มวิชาภาษา 20 หน่วยกิต	
2) กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ 3 หน่วยวิชา	2) กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ 8 หน่วยกิต	
3) กลุ่มวิชากีฬาและนันทนาการ 0.5 หน่วยวิชา	3) กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ 8 หน่วยกิต	
4) กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ 1 หน่วยวิชา	4) กลุ่มวิชาบูรณาการ 4 หน่วยกิต	
5) กลุ่มวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 1.5* หน่วยวิชา	5) กลุ่มวิชาสารสนเทศ 4* หน่วยกิต	
ข. หมวดวิชาเฉพาะ (34.5 หน่วยวิชา)	ข. หมวดวิชาเฉพาะ (137 หน่วยกิต)	ปรับหน่วยวิชาเป็นหน่วยกิต และใช้รายวิชาในกลุ่มวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐาน ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2561
1) วิชาแกน	1) วิชาแกน	
1.1) กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ 9 หน่วยวิชา	1.1) กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ 38 หน่วยกิต	
1.2) กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ 6 หน่วยวิชา	1.2) กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ 22 หน่วยกิต	ปรับหน่วยวิชาเป็นหน่วยกิต
1.3) กลุ่มวิชาสหกิจศึกษา 3 หน่วยวิชา	1.3) กลุ่มวิชาสหกิจศึกษา 9 หน่วยกิต	
2) วิชาเฉพาะด้าน	2) วิชาเฉพาะด้าน	
2.1) กลุ่มวิชาเฉพาะด้านบังคับ แยกตามวิชาเอก ดังนี้	2.1) กลุ่มวิชาเฉพาะด้านบังคับ แยกตามวิชาเอก ดังนี้	
คณิตศาสตร์เชิงคำนวณ 11 หน่วยวิชา	คณิตศาสตร์ 44 หน่วยกิต	
เคมีเชิงคำนวณ 13.5 หน่วยวิชา	เคมี 60 หน่วยกิต	
ชีววิทยาเชิงคำนวณ 14.5 หน่วยวิชา	ชีววิทยา 60 หน่วยกิต	
ฟิสิกส์เชิงคำนวณ 12.5 หน่วยวิชา	ฟิสิกส์ 56 หน่วยกิต	
2.2) กลุ่มวิชาเฉพาะด้านเลือก แยกตามวิชาเอก ดังนี้	2.2) กลุ่มวิชาเฉพาะด้านเลือก แยกตามวิชาเอก ดังนี้	
คณิตศาสตร์เชิงคำนวณ 5.5 หน่วยวิชา	คณิตศาสตร์ 24 หน่วยกิต	
เคมีเชิงคำนวณ 3 หน่วยวิชา	เคมี 8 หน่วยกิต	
ชีววิทยาเชิงคำนวณ 2 หน่วยวิชา	ชีววิทยา 8 หน่วยกิต	
ฟิสิกส์เชิงคำนวณ 4 หน่วยวิชา	ฟิสิกส์ 12 หน่วยกิต	
ค. หมวดวิชาเลือกเสรี (2 หน่วยวิชา)	ค. หมวดวิชาเลือกเสรี (8 หน่วยกิต)	ปรับหน่วยวิชาเป็นหน่วยกิต

หมายเหตุ * ไม่นับหน่วยกิตในโครงสร้างหลักสูตร

3. เปรียบเทียบรายวิชาในหลักสูตร

3.1 การเปรียบเทียบรายวิชาในหลักสูตร หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561			การเปลี่ยนแปลง
ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (10 หน่วยวิชา)			ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (40 หน่วยกิต)			
1) กลุ่มวิชาภาษา		4 หน่วยวิชา	1) กลุ่มวิชาภาษา		20 หน่วยกิต	
THA-101	ภาษาไทยร่วมสมัยและการรู้สารสนเทศ	1(3-2-7)				ปิดรายวิชา
ENG-107	ภาษาอังกฤษเพื่อสุนทรียศาสตร์	1(3-2-7)				ปิดรายวิชา
ENG-110	ภาษาอังกฤษด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	1(3-2-7)				ปิดรายวิชา
			GEN61-001	ภาษาไทยพื้นฐาน	2(2-0-4)*	รายวิชาใหม่
			GEN61-002	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน	2(2-0-4)*	รายวิชาใหม่
			GEN61-113	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารร่วมสมัย	4(2-4-6)	รายวิชาใหม่
			GEN61-121	ทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษ	2(2-0-4)	รายวิชาใหม่
			GEN61-122	การฟังและการพูดเชิงวิชาการ	2(2-0-4)	รายวิชาใหม่
			GEN61-123	การอ่านและการเขียนเชิงวิชาการ	2(2-0-4)	รายวิชาใหม่
			GEN61-125	ภาษาอังกฤษเพื่อการเขียนเชิงวิชาการ	4(4-0-8)	รายวิชาใหม่
			GEN61-127	ภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอในงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)	รายวิชาใหม่
			GEN61-129	ภาษาอังกฤษสำหรับสื่อและการสื่อสาร	3(3-0-6)	รายวิชาใหม่
2) กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์		3 หน่วยวิชา	2) กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคม		8 หน่วยกิต	
2.1) กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์						
เลือกเรียน 2 หน่วยวิชา						
SOC-107	สิทธิ กฎหมาย และสังคม	1(3-2-7)				
SOC-108	วัฒนธรรมไทยและวัฒนธรรมโลก	1(3-2-7)				
SOC-109	การเมือง ประชาสังคม และการเคลื่อนไหวทางสังคม	1(3-2-7)				
SOC-110	ชีวิตประจำวันกับหลักการอยู่ร่วมกันทางสังคม	1(3-2-7)				
2.2) กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์						
เลือกเรียน 1 หน่วยวิชา						
HUM-105	มนุษยภาพ ชีวิต และการพัฒนาตนเอง	1(3-2-7)				
HUM-106	มนุษยภาพ สังคม และสุนทรียศาสตร์	1(3-2-7)				
			GEN61-141	ความเป็นไทยและพลเมืองโลก	4(3-2-7)	รายวิชาใหม่
			GEN61-142	ปรัชญา จริยศาสตร์ และวิถีคิดแบบวิพากษ์	4(3-2-7)	รายวิชาใหม่
3) กลุ่มวิชากีฬาและนันทนาการ		0.5 หน่วยวิชา	3) กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์		8 หน่วยกิต	
SRE-100	กีฬา นันทนาการ และการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ	0.5(1-3-4)				ปิดรายวิชา
			GEN61-151	การแสวงหาความรู้และระเบียบวิธีวิจัย	4(2-4-6)	รายวิชาใหม่
			GEN61-152	การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและสภาวะโลกร้อน	4(2-4-6)	รายวิชาใหม่
4) กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์		1 หน่วยวิชา	4) กลุ่มวิชาบูรณาการ		4 หน่วยกิต	
เลือกเรียน 1 หน่วยวิชา						
SCI-101	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับมนุษย์	0.5(2-0-4)				ปิดรายวิชา
SCI-102	ประวัติและปรัชญาของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	0.5(2-0-4)				ปิดรายวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561			การเปลี่ยนแปลง
SCI-103	ชีวิตและธรรมชาติ	0.5(2-0-4)				ปิดรายวิชา
SCI-104	วิทยาศาสตร์และธุรกิจ	0.5(2-0-4)				ปิดรายวิชา
SCI-105	คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	0.5(1-3-4)				ปิดรายวิชา
SCI-106	โลกและระบบสุริยะ	0.5(2-0-4)				ปิดรายวิชา
SCI-107	พรรณพืชเพื่อชีวิต	0.5(1-2-3)				ปิดรายวิชา
SCI-108	มนุษย์และสิ่งแวดล้อม	0.5(1-2-3)				ปิดรายวิชา
			GEN61-161	นวัตกรรมและผู้ประกอบการ	4(2-4-6)	รายวิชาใหม่
5) กลุ่มวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 1.5 หน่วยวิชา			5) กลุ่มวิชาสารสนเทศ 4 หน่วยกิต			
ITE-104	ความรู้พื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ 1	0.5(1-2-3)				ปิดรายวิชา
ITE-105	ความรู้พื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ 2	0.5(2-0-4)				ปิดรายวิชา
เลือกเรียนอีก 1 หน่วยวิชา						
ITE-106	การจัดการงานเอกสารและการสร้างงานนำเสนอ	0.5(0-4-2)				ปิดรายวิชา
ITE-107	การออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์	0.5(0-4-2)				ปิดรายวิชา
หากนักศึกษาสอบ Placement Test อยู่ในเกณฑ์ จะได้รับการยกเว้นไม่ต้องเรียนวิชา ITE-104 ความรู้พื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ 1 แต่ต้องเรียนรายวิชา ITE-105 ความรู้พื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 และเลือกเรียนอีก 2 รายวิชา						
ITE-106	การจัดการงานเอกสารและการสร้างงานนำเสนอ	0.5(0-4-2)				ปิดรายวิชา
ITE-107	การออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์	0.5(0-4-2)				ปิดรายวิชา
ITE-108	การใช้ตารางคำนวณและการจัดการฐานข้อมูล	0.5(0-4-2)				ปิดรายวิชา
			GEN61-171	เทคโนโลยีสารสนเทศในยุคดิจิทัล	4(2-4-6)*	รายวิชาใหม่

หมายเหตุ * ไม่นับหน่วยกิตในโครงสร้างหลักสูตร

3.2 การเปรียบเทียบรายวิชาในหลักสูตร หมวดวิชาเฉพาะ

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561			การเปลี่ยนแปลง
ข. หมวดวิชาเฉพาะ (34.5 หน่วยวิชา)			ข. หมวดวิชาเฉพาะ (137 หน่วยกิต)			
1) วิชาแกน			1) วิชาแกน			
1.1) กลุ่มวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ 9 หน่วยวิชา			1.1) กลุ่มวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ 38 หน่วยกิต			
BIO-101	หลักชีววิทยา 1	1(3-3-8)	BIO61-101	หลักชีววิทยา 1	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
			BIO61-102	ปฏิบัติการหลักชีววิทยา 1	1(0-3-2)	แยกมาจากวิชา BIO-101
BIO-102	หลักชีววิทยา 2	1(3-3-8)	BIO61-103	หลักชีววิทยา 2	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
			BIO61-104	ปฏิบัติการหลักชีววิทยา 2	1(0-3-2)	แยกมาจากวิชา BIO-102
CHM-101	เคมีพื้นฐาน	0.5(2-0-4)	CHM61-101	เคมี 1	3(3-0-6)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
CHM-102	เคมีทั่วไป	1(4-0-8)	CHM61-102	เคมี 2	3(3-0-6)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
CHM-107	ปฏิบัติการฝึกทักษะทางเคมี	0.5(0-4-2)				ปิดรายวิชา
			CHM61-103E	ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน	1(0-3-2)	วิชาใหม่ ทดแทน CHM-107
			CHM61-108	ปฏิบัติการทักษะเคมี	1(0-3-2)	วิชาใหม่ ทดแทน CHM-107
MAC-100	แคลคูลัสพื้นฐาน	1(4-0-8)	MAC61-100	แคลคูลัสพื้นฐาน	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
MAC-101	แคลคูลัสขั้นกลาง	1(4-0-8)	MAC61-101	แคลคูลัสขั้นกลาง	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
MAC-102	การประยุกต์แคลคูลัสเบื้องต้น	0.5(2-0-4)	MAC61-102	การประยุกต์แคลคูลัสเบื้องต้น	2(2-0-4)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
PHC-100	ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นพื้นฐาน	0.5(0-4-2)	PHC61-100	ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นพื้นฐาน	2(2-0-4)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
PHY-101	หลักฟิสิกส์ 1	1(4-0-8)				ปิดรายวิชา
PHY-102	หลักฟิสิกส์ 2	1(4-0-8)				ปิดรายวิชา
			PHC61-101	ฟิสิกส์พื้นฐาน 1	4(4-0-8)	วิชาใหม่ ทดแทน PHY-101
			PHC61-102	ฟิสิกส์พื้นฐาน 2	4(4-0-8)	วิชาใหม่ ทดแทน PHY-102
1.2) กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ 6 หน่วยวิชา			1.2) กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ 22 หน่วยกิต			
COS-201	การโปรแกรม 1	1(3-3-8)	COS61-201	การโปรแกรม 1	4(3-3-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561			การเปลี่ยนแปลง
COS-211	ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณเบื้องต้น	0.5(0-4-2)	COS61-211	ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณเบื้องต้น	1(0-2-1)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
			COS61-212	สมการเชิงอนุพันธ์สามัญและระเบียบวิธีเชิงตัวเลข	3(2-3-6)	วิชาใหม่ ทดแทน MAC-250 และ MAC-251
COS-450	การเขียนเชิงวิทยาศาสตร์	0.5(1-2-3)				ปิดรายวิชา
COS-472	สัมมนา	0.5(2-0-4)				ปิดรายวิชา
			COS61-471	สัมมนา 1	2(2-0-4)	วิชาใหม่ ทดแทน COS-472
			COS61-472	สัมมนา 2	2(2-0-4)	รายวิชาใหม่
COS-482	โครงงานวิจัย	0.5(0-4-2)	COS61-481	โครงงานวิจัย	2(0-4-2)	ปรับรหัสรายวิชา
COS-483	โครงงานวิจัย	1(0-8-4)	COS61-482	โครงงานวิจัย	4(0-8-4)	ปรับรหัสรายวิชา
MAC-240	ทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น	0.5(2-0-4)	MAC61-240	ทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น	2(2-0-4)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
MAC-241	สถิติเชิงอนุมานเบื้องต้น	0.5(1-2-3)	MAC61-241	สถิติเชิงอนุมานเบื้องต้น	2(1-2-3)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
MAC-250	สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ	0.5(1-2-3)				ปิดรายวิชา
MAC-251	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขเบื้องต้น	0.5(1-2-3)				ปิดรายวิชา
1.3) กลุ่มวิชาสหกิจศึกษา 3 หน่วยวิชา			1.2) กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ 9 หน่วยกิต			
COS-390	เตรียมสหกิจศึกษา	0.5(2-0-4)	COS61-390	เตรียมสหกิจศึกษา	1(0-2-1)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
COS-491	สหกิจศึกษา	2.5(0-40-0)	COS61-491	สหกิจศึกษา	8(0-40-0)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
COS-492	ปฏิบัติการทักษะวิชาชีพ	2.5(0-40-0)	COS61-492	ปฏิบัติการทักษะวิชาชีพ	8(0-40-0)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
2) วิชาเฉพาะ			2) วิชาเฉพาะ			
1.1) กลุ่มวิชาเฉพาะด้านบังคับ แยกตามวิชาเอก			1.1) กลุ่มวิชาเฉพาะด้านบังคับ แยกตามวิชาเอก			
คณิตศาสตร์เชิงคำนวณ 11 หน่วยวิชา			คณิตศาสตร์ 44 หน่วยกิต			
MAC-103	แคลคูลัสสำหรับการประมาณค่า	0.5(2-0-4)	MAC61-103	แคลคูลัสสำหรับการประมาณค่า	2(2-0-4)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
MAC-200	เวกเตอร์แคลคูลัส	1(4-0-8)	MAC61-200	เวกเตอร์แคลคูลัส	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
MAC-201	แคลคูลัสขั้นสูง	1(4-0-8)	MAC61-201	แคลคูลัสขั้นสูง	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
MAC-210	หลักคณิตศาสตร์ 1	0.5(2-0-4)	MAC61-210	หลักคณิตศาสตร์	4(4-0-8)	วิชาใหม่ทดแทน MAC-210 และ MAC-211
MAC-211	หลักคณิตศาสตร์ 2	0.5(2-0-4)				วิชาเฉพาะบังคับเพียงพอแล้ว
MAC-212	วิฤตคณิตและการประยุกต์	1(4-0-8)	MAC61-211	วิฤตคณิตและการประยุกต์	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
MAC-220	พีชคณิตเชิงเส้น 1	1(4-0-8)	MAC61-220	พีชคณิตเชิงเส้น 1	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
MAC-242	การวิเคราะห์ข้อมูล	0.5(1-2-3)	MAC61-242	การวิเคราะห์ข้อมูล	2(1-2-3)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
			MAC61-250	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขเบื้องต้น	2(1-3-4)	วิชาเฉพาะบังคับใหม่
MAC-320	พีชคณิตนามธรรม 1	1(4-0-8)	MAC61-320	พีชคณิตนามธรรม 1	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
MAC-330	การวิเคราะห์เชิงจริง 1	1(4-0-8)	MAC61-330	การวิเคราะห์เชิงจริง 1	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
MAC-331	การวิเคราะห์เชิงซ้อน	1(4-0-8)	MAC61-331	การวิเคราะห์เชิงซ้อน	4(3-3-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
MAC-350	สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น	0.5(1-2-3)	MAC61-350	สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น	2(1-2-3)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
MAC-351	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ	0.5(1-2-3)				วิชาเฉพาะบังคับเพียงพอแล้ว
MAC-352	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น	0.5(1-2-3)	MAC61-351	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น	2(1-2-3)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
MAC-353	การหาค่าสุดขีดเชิงตัวเลขเบื้องต้น	0.5(1-2-3)	MAC61-352	การหาค่าเหมาะสมที่สุดเชิงตัวเลขเบื้องต้น	2(1-2-3)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
เคมีเชิงคำนวณ 13.5 หน่วยวิชา			เคมี 60 หน่วยกิต			
CHM-212	หลักเคมีอินทรีย์ 1	1(3-3-8)				วิชาเฉพาะบังคับเพียงพอแล้ว
			CHM61-110	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	1(0-3-2)	วิชาใหม่ ทดแทน CHM-212
			CHM61-113	หลักเคมีอินทรีย์ 1	4(4-0-8)	วิชาใหม่ ทดแทน CHM-212
CHM-213	หลักเคมีอินทรีย์ 2	1(4-0-8)	CHM61-214	เคมีอินทรีย์ 2	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
CHM-222	หลักเคมีอินทรีย์ 1	1(3-3-8)	CHM61-221	หลักเคมีอินทรีย์ 1	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
			CHM61-222	ปฏิบัติการหลักเคมีอินทรีย์ 1	1(0-3-2)	แยกมาจากวิชา CHM-222
CHM-223	หลักเคมีอินทรีย์ 2	1(3-2-7)	CHM61-223	หลักเคมีอินทรีย์ 2	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
			CHM61-233	กลศาสตร์ควอนตัมพื้นฐาน	4(4-0-8)	วิชาใหม่ ทดแทน CHM-331
CHM-245	หลักเคมีวิเคราะห์ 1	1(3-3-8)	CHM61-243	หลักเคมีวิเคราะห์ 1	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
			CHM61-244	ปฏิบัติการหลักเคมีวิเคราะห์ 1	1(0-3-2)	แยกมาจากวิชา CHM-245
CHM-246	หลักเคมีวิเคราะห์ 2	1(3-3-8)	CHM61-245	หลักเคมีวิเคราะห์ 2	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561			การเปลี่ยนแปลง
			CHM61-246	ปฏิบัติการหลักเคมีวิเคราะห์ 2	1(0-3-2)	แยกมาจากวิชา CHM-246
			CHM61-300	การจัดการสารเคมีและความปลอดภัยทางเคมี	2(2-0-4)	วิชาเฉพาะบังคับใหม่
CHM-251	หลักชีวเคมี	1(4-0-8)	CHM61-251	หลักชีวเคมี	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
CHM-252	ปฏิบัติการหลักชีวเคมี	0.5(0-4-2)	CHM61-252	ปฏิบัติการหลักชีวเคมี	1(0-4-2)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
CHM-330	เคมีเชิงฟิสิกส์ 1	1(3-3-8)	CHM61-330	เคมีเชิงฟิสิกส์	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
			CHM61-331	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์	1(0-3-2)	แยกมาจากวิชา CHM-330
CHM-331	เคมีเชิงฟิสิกส์ 2	1(4-0-8)				วิชาเฉพาะบังคับเพียงพอแล้ว
CHM-340	สเปกโทรสโกปีสำหรับสารประกอบอินทรีย์และอินทรีย์	1(4-0-8)	CHM61-340	สเปกโทรสโกปีสำหรับสารประกอบอินทรีย์และอินทรีย์	4(3-3-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
COS-340	แบบจำลองโมเลกุลพื้นฐานสำหรับนักเคมี	1(3-3-8)	COS61-340	แบบจำลองโมเลกุลพื้นฐานสำหรับนักเคมี	3(3-0-6)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
			COS61-341	ปฏิบัติการแบบจำลองโมเลกุลพื้นฐานสำหรับนักเคมี	1(0-3-2)	แยกมาจากวิชา COS-340
COS-341	พื้นฐานการจำลองโมเลกุลสำหรับนักเคมี	1(3-3-8)	COS61-342	พื้นฐานการจำลองโมเลกุลสำหรับนักเคมี	3(3-0-6)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
			COS61-343	ปฏิบัติการพื้นฐานการจำลองโมเลกุลสำหรับนักเคมี	1(0-3-2)	แยกมาจากวิชา COS-341
COS-343	เคมีคำนวณสำหรับสเปกโทรสโกปีระดับโมเลกุล	1(3-3-8)	COS61-344	เคมีคำนวณสำหรับสเปกโทรสโกปีระดับโมเลกุล	3(3-0-6)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
			COS61-345	ปฏิบัติการเคมีคำนวณสำหรับสเปกโทรสโกปีระดับโมเลกุล	1(0-3-2)	แยกมาจากวิชา COS-343
ชีววิทยาเชิงคำนวณ 14.5 หน่วยวิชา			ชีววิทยา 60 หน่วยกิต			
BIO-203	หลักชีวสถิติ	0.5(1-2-3)	BIO61-203	หลักชีวสถิติ	1(0-3-2)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
BIO-211	จุลชีววิทยา	1(4-0-8)	BIO61-211	จุลชีววิทยา	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
BIO-212	ปฏิบัติการจุลชีววิทยา	0.5(0-4-2)	BIO61-212	ปฏิบัติการจุลชีววิทยา	1(0-3-2)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
			BIO61-230	กายวิภาคและสรีรวิทยาของสัตว์	3(3-0-6)	วิชาเฉพาะบังคับใหม่
			BIO61-231	ปฏิบัติการกายวิภาคและสรีรวิทยาของสัตว์	1(0-3-2)	วิชาเฉพาะบังคับใหม่
			BIO61-240	พฤกษศาสตร์	4(4-0-8)	วิชาเฉพาะบังคับใหม่
			BIO61-241	ปฏิบัติการพฤกษศาสตร์	1(0-3-2)	วิชาเฉพาะบังคับใหม่
BIO-250	หลักนิเวศวิทยา	1(4-0-8)	BIO61-250	หลักนิเวศวิทยา	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
BIO-270	ชีววิทยาของเซลล์	1(4-0-8)	BIO61-270	ชีววิทยาของเซลล์	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
			BIO61-271	ปฏิบัติการชีววิทยาของเซลล์	1(0-3-2)	แยกมาจากวิชา BIO-270
BIO-300	กายวิภาคและสรีรวิทยาของสิ่งมีชีวิต	1(3-3-8)				วิชาเฉพาะบังคับเพียงพอแล้ว
BIO-321	พันธุศาสตร์	1(4-0-8)	BIO61-321	พันธุศาสตร์	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
BIO-322	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์	0.5(0-4-2)	BIO61-322	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์	1(0-3-2)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
BIO-323	พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล	1(3-3-8)	BIO61-323	พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล	3(3-0-6)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
			BIO61-324	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล	1(0-3-2)	แยกมาจากวิชา BIO-323
BIO-350	ชีววิทยาวิวัฒนาการ	1(4-0-8)	BIO61-350	ชีววิทยาวิวัฒนาการ	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
BIO-360	การจัดระบบและความหลากหลายทางชีวภาพ	1(3-3-8)	BIO61-360	การจัดระบบและความหลากหลายทางชีวภาพ	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
CHM-111	เคมีอินทรีย์	1(3-3-8)				วิชาเฉพาะบังคับเพียงพอแล้ว
			CHM61-110	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	1(0-3-2)	วิชาใหม่ ทดแทน CHM-111
			CHM61-112	หลักเคมีอินทรีย์	3(3-0-6)	วิชาใหม่ ทดแทน CHM-111
CHM-251	หลักชีวเคมี	1(4-0-8)	CHM61-251	หลักชีวเคมี	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
CHM-252	ปฏิบัติการหลักชีวเคมี	0.5(0-4-2)	CHM61-252	ปฏิบัติการหลักชีวเคมี	1(0-4-2)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
COS-336	การจำลองแบบทางนิเวศวิทยาเบื้องต้น	1(3-3-8)	COS61-336	การจำลองแบบทางชีววิทยาเบื้องต้น	3(3-0-6)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
			COS61-337	ปฏิบัติการการจำลองแบบทางชีววิทยาเบื้องต้น	1(0-3-2)	แยกมาจากวิชา COS-336
COS-337	เครื่องมือและการเขียนโปรแกรมทางชีวสารสนเทศศาสตร์	0.5(1-2-3)				วิชาเฉพาะบังคับเพียงพอแล้ว

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561			การเปลี่ยนแปลง
COS-338	ชีวสารสนเทศศาสตร์เบื้องต้น	1(3-3-8)	COS61-338	ชีวสารสนเทศศาสตร์เบื้องต้น	3(3-0-6)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
			COS61-339	ปฏิบัติการชีวสารสนเทศศาสตร์เบื้องต้น	1(0-3-2)	แยกมาจากวิชา COS-338
			MAC61-242	การวิเคราะห์ข้อมูล	2(1-2-3)	วิชาเฉพาะบังคับใหม่
ฟิสิกส์เชิงคำนวณ 12.5 หน่วยวิชา			ฟิสิกส์ 56 หน่วยวิชา			
COS-360	การจำลองปรากฏการณ์ฟิสิกส์ด้วยคอมพิวเตอร์	0.5(1-2-3)	COS61-360	การจำลองปรากฏการณ์ฟิสิกส์ด้วยคอมพิวเตอร์	4(2-4-6)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
MAC-103	แคลคูลัสสำหรับการประมาณค่า	0.5(2-0-4)	MAC61-103	แคลคูลัสสำหรับการประมาณค่า	2(2-0-4)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
MAC-200	เวกเตอร์แคลคูลัส	1(4-0-8)				วิชาเฉพาะบังคับเพียงพอแล้ว
MAC-350	สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น	0.5(1-2-3)	MAC61-350	สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น	2(1-2-3)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
PHC-200	ปฏิบัติการฟิสิกส์ชั้นกลาง	0.5(0-4-2)	PHC61-200	ปฏิบัติการฟิสิกส์ชั้นกลาง	2(0-4-2)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
PHC-201	ปฏิบัติการฟิสิกส์ชั้นสูง	0.5(0-4-2)	PHC61-201	ปฏิบัติการฟิสิกส์ชั้นสูง	2(0-4-2)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
PHC-210	คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์	1(4-0-8)	PHC61-210	คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 1	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
			PHC61-211	คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 2	4(4-0-8)	วิชาเฉพาะบังคับใหม่
PHC-220	กลศาสตร์คลาสสิก	1(4-0-8)	PHC61-220	กลศาสตร์คลาสสิก	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
PHC-250	การสั่นและคลื่น	1(4-0-8)	PHC61-250	การสั่นและคลื่น	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
PHC-320	ฟิสิกส์เชิงอุณหพลภาพและฟิสิกส์เชิงสถิติ	1(4-0-8)	PHC61-320	ฟิสิกส์เชิงอุณหพลภาพและฟิสิกส์เชิงสถิติ	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
PHC-321	ดาราศาสตร์	1(4-0-8)	PHC61-321	ดาราศาสตร์และดาราศาสตร์ฟิสิกส์	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
PHC-330	ฟิสิกส์ยุคใหม่	1(4-0-8)	PHC61-330	ฟิสิกส์ยุคใหม่	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
PHC-331	กลศาสตร์ควอนตัม	1(4-0-8)	PHC61-331	กลศาสตร์ควอนตัม 1	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
PHC-340	ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า	1(4-0-8)	PHC61-340	ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
PHC-350	ทัศนศาสตร์	1(4-0-8)	PHC61-350	ทัศนศาสตร์	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
			PHC61-441	อิเล็กทรอนิกส์	4(3-3-8)	วิชาเฉพาะบังคับใหม่
1.1) กลุ่มวิชาเฉพาะด้านเลือก แยกตามวิชาเอก			1.1) กลุ่มวิชาเฉพาะด้านเลือก แยกตามวิชาเอก			
คณิตศาสตร์เชิงคำนวณ 5.5 หน่วยวิชา			คณิตศาสตร์ 24 หน่วยกิต			
COS-202	การโปรแกรม 2	1(3-3-8)	COS61-202	การโปรแกรม 2	4(3-3-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
COS-300	การโปรแกรม 3	1(3-3-8)				วิชาเฉพาะเลือกเพียงพอแล้ว
COS-301	ทฤษฎีการคนนา	1(4-0-8)				วิชาเฉพาะเลือกเพียงพอแล้ว
			COS61-350	การฝึกงานวิจัย	4(0-8-4)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
			COS61-352	วิทยาศาสตร์ศึกษาเพื่อศตวรรษที่ 21	4(4-0-8)	วิชาเฉพาะเลือกใหม่
			COS61-353	วิทยาศาสตร์ศึกษาสู่ห้องเรียน 4.0	4(4-0-8)	วิชาเฉพาะเลือกใหม่
COS-400	การคำนวณเชิงขนานเบื้องต้น	1(3-3-8)				วิชาเฉพาะเลือกเพียงพอแล้ว
COS-401	ช่วยงานประสาทเทียมเบื้องต้น	1(3-3-8)				วิชาเฉพาะเลือกเพียงพอแล้ว
COS-402	หัวข้อคัดสรรทางคอมพิวเตอร์กราฟฟิกันสูง	1(3-3-8)				วิชาเฉพาะเลือกเพียงพอแล้ว
MAC-310	คณิตศาสตร์เชิงการจัดและการประยุกต์	1(4-0-8)	MAC61-310	คณิตศาสตร์เชิงการจัดและการประยุกต์	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
MAC-311	ทฤษฎีกราฟและการประยุกต์	1(4-0-8)	MAC61-311	ทฤษฎีกราฟและการประยุกต์	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
MAC-312	ทฤษฎีเซตเบื้องต้น	1(4-0-8)	MAC61-312	ทฤษฎีเซตเบื้องต้น	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
MAC-313	ตรรกศาสตร์วิภาษวิทยา	1(4-0-8)	MAC61-313	ตรรกศาสตร์วิภาษวิทยา	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
MAC-321	สมการเชิงฟังก์ชันเบื้องต้น	1(4-0-8)	MAC61-321	สมการเชิงฟังก์ชันเบื้องต้น	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
MAC-322	พีชคณิตเชิงเส้น 2	1(4-0-8)	MAC61-322	พีชคณิตเชิงเส้น 2	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
MAC-323	พีชคณิตนามธรรม 2	1(4-0-8)	MAC61-323	พีชคณิตนามธรรม 2	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
MAC-324	ทฤษฎีจำนวนและการประยุกต์	1(4-0-8)	MAC61-324	ทฤษฎีจำนวนและการประยุกต์	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
MAC-325	ทฤษฎีรหัสและการประยุกต์	1(4-0-8)	MAC61-325	ทฤษฎีรหัสและการประยุกต์	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
			MAC61-326	พีชคณิตบูลีน	3(3-0-6)	วิชาเฉพาะเลือกใหม่
			MAC61-327	ทฤษฎีเมทริกซ์	4(4-0-8)	วิชาเฉพาะเลือกใหม่
			MAC61-328	เรขาคณิต	4(4-0-8)	วิชาเฉพาะเลือกใหม่
			MAC61-329	เรขาคณิตเชิงอนุพันธ์	4(4-0-8)	วิชาเฉพาะเลือกใหม่
MAC-332	การวิเคราะห์เชิงจริง 2	1(4-0-8)	MAC61-332	การวิเคราะห์เชิงจริง 2	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
MAC-333	การวิเคราะห์เชิงจริง 3	1(4-0-8)				วิชาเฉพาะเลือกเพียงพอแล้ว

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561			การเปลี่ยนแปลง
MAC-334	ทฤษฎีเมเชอร์และปริพันธ์เบื้องต้น	1(4-0-8)	MAC61-333	ทฤษฎีเมเชอร์และปริพันธ์เบื้องต้น	4(3-3-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
MAC-340	คณิตสถิติศาสตร์	1(4-0-8)	MAC61-340	คณิตสถิติศาสตร์	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
MAC-341	การวิเคราะห์การถดถอย	1(3-3-8)	MAC61-341	การวิเคราะห์การถดถอย	4(3-3-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
MAC-342	การออกแบบและการวิเคราะห์การทดลอง 1	1(3-3-8)	MAC61-342	การออกแบบและการวิเคราะห์การทดลอง 1	4(3-3-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
MAC-343	การวิเคราะห์ตัวแปรพหุเบื้องต้น	1(4-0-8)	MAC61-343	การวิเคราะห์ตัวแปรพหุเบื้องต้น	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
MAC-344	ทฤษฎีความน่าจะเป็นและการประยุกต์	1(4-0-8)	MAC61-344	ทฤษฎีความน่าจะเป็นและการประยุกต์	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
MAC-345	กระบวนการสโตแคสติกและการประยุกต์	1(4-0-8)	MAC61-345	กระบวนการสโตแคสติกและการประยุกต์	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
MAC-346	คณิตศาสตร์การเงินเบื้องต้น	1(4-0-8)	MAC61-346	คณิตศาสตร์การเงินเบื้องต้น	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
MAC-347	การวิเคราะห์อนุกรมเวลาเบื้องต้น	1(4-0-8)	MAC61-347	การวิเคราะห์อนุกรมเวลาเบื้องต้น	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
MAC-348	เทคนิคการสุ่มตัวอย่าง	1(4-0-8)	MAC61-348	เทคนิคการสุ่มตัวอย่าง	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
			MAC61-349	คณิตศาสตร์ประกันชีวิต	4(4-0-8)	วิชาเฉพาะเลือกใหม่
MAC-360	การวิจัยดำเนินการเบื้องต้น	1(4-0-8)	MAC61-360	การวิจัยดำเนินการเบื้องต้น	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
MAC-361	พลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณเบื้องต้น	1(3-3-8)	MAC61-361	พลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณเบื้องต้น	4(3-3-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
MAC-362	กลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณเบื้องต้น	1(4-0-8)	MAC61-362	กลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณเบื้องต้น	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
MAC-363	ทฤษฎีการหาค่าสุดขีดและการประยุกต์	1(4-0-8)	MAC61-363	ทฤษฎีการหาค่าเหมาะสมที่สุดและการประยุกต์	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
MAC-364	การเขียนเชิงคณิตศาสตร์	0.5(1-2-3)	MAC61-364	การเขียนเชิงคณิตศาสตร์	2(1-2-3)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
MAC-365	สัมมนาทางคณิตศาสตร์	0.5(2-0-4)	MAC61-365	สัมมนาทางคณิตศาสตร์	2(1-3-4)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
MAC-420	ทฤษฎีกรุปเบื้องต้น	1(4-0-8)	MAC61-420	ทฤษฎีกรุปเบื้องต้น	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
MAC-421	ทฤษฎีจำนวนเชิงพีชคณิตเบื้องต้น	1(4-0-8)	MAC61-421	ทฤษฎีจำนวนเชิงพีชคณิตเบื้องต้น	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
MAC-422	ทฤษฎีจำนวนเชิงวิเคราะห์เบื้องต้น	1(4-0-8)	MAC61-422	ทฤษฎีจำนวนเชิงวิเคราะห์เบื้องต้น	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
			MAC61-423	แบบจำลองทางคณิตศาสตร์และระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับข้อมูลขนาดใหญ่	4(3-3-8)	วิชาเฉพาะเลือกใหม่
			MAC61-424	ทอพอโลยีพีชคณิตเบื้องต้น	4(4-0-8)	วิชาเฉพาะเลือกใหม่
MAC-430	ทอพอโลยี	1(4-0-8)	MAC61-430	ทอพอโลยี	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
MAC-431	การวิเคราะห์ฟังก์ชันนัลเชิงเส้นเบื้องต้น	1(4-0-8)	MAC61-431	การวิเคราะห์ฟังก์ชันนัลเชิงเส้นเบื้องต้น	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
MAC-440	สมการเชิงอนุพันธ์สโตแคสติกเบื้องต้น	1(4-0-8)	MAC61-440	สมการเชิงอนุพันธ์สโตแคสติกเบื้องต้น	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
MAC-441	การออกแบบและการวิเคราะห์การทดลอง 2	1(3-3-8)	MAC61-441	การออกแบบและการวิเคราะห์การทดลอง 2	4(3-3-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
MAC-442	ทฤษฎีความน่าจะเป็นขั้นสูงและขอบเขตการประมาณค่า	1(4-0-8)	MAC61-442	ทฤษฎีความน่าจะเป็นขั้นสูงและขอบเขตการประมาณค่า	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
MAC-443	ขอบเขตของการประมาณค่าบนทฤษฎีบทลิมิตกลาง	1(4-0-8)				วิชาเฉพาะเลือกเพียงพอลแล้ว
MAC-450	ระเบียบวิธีมอนติคาร์โลเบื้องต้น	0.5(1-2-3)	MAC61-450	ระเบียบวิธีมอนติคาร์โลเบื้องต้น	2(1-2-3)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
MAC-451	ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์เบื้องต้น	0.5(1-2-3)	MAC61-451	ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์เบื้องต้น	2(1-2-3)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
MAC-452	ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์เบื้องต้น	0.5(1-2-3)	MAC61-452	ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์เบื้องต้น	2(1-2-3)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
MAC-453	ระเบียบวิธีบาวตารีเอลิเมนต์เบื้องต้น	0.5(1-2-3)	MAC61-453	ระเบียบวิธีบาวตารีเอลิเมนต์เบื้องต้น	2(1-2-3)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
			MAC61-454	การวิเคราะห์กรุปเบื้องต้นสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์	4(4-0-8)	วิชาเฉพาะเลือกใหม่
MAC-460	หัวข้อคัดสรรทางคณิตศาสตร์เชิงคำนวณ	1(3-3-8)	MAC61-460	หัวข้อคัดสรรทางคณิตศาสตร์เชิงคำนวณ	4(3-3-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
MAC-461	หัวข้อคัดสรรทางคณิตศาสตร์	1(4-0-8)	MAC61-461	หัวข้อคัดสรรทางคณิตศาสตร์	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561			การเปลี่ยนแปลง
			MAC61-462	การจัดการเรียนรู้และการสอนคณิตศาสตร์ในศตวรรษที่ 21	2(1-2-3)	วิชาเฉพาะเลือกใหม่
เคมีเชิงคำนวณ		3	หน่วยวิชา	เคมี	8	หน่วยกิต
CHM-310	เคมีอินทรีย์ขั้นสูง	1(4-0-8)	CHM61-310	เคมีอินทรีย์ขั้นสูง	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
CHM-311	เคมีอินทรีย์สังเคราะห์	1(4-0-8)	CHM61-311	เคมีอินทรีย์สังเคราะห์	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
CHM-320	วิธีพิสูจน์เอกลักษณ์ขั้นสูงสำหรับสารประกอบอินทรีย์	1(3-3-8)	CHM61-320	วิธีพิสูจน์เอกลักษณ์ขั้นสูงสำหรับวัสดุเคมี	3(3-3-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
CHM-321	แนวคิดพื้นฐานทางเคมีออร์แกโนเมทัลลิก	0.5(2-0-4)	CHM61-321	แนวคิดพื้นฐานทางเคมีออร์แกโนเมทัลลิก	2(2-0-4)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
			CHM61-322	แนวคิดพื้นฐานทางเคมีซูปราโมเลกุล	2(2-0-4)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
			CHM61-341	เคมีวิเคราะห์ทางสิ่งแวดล้อม	4(4-0-8)	
CHM-360	หัวข้อคัตสรรทางเคมีคำนวณ	1(4-0-8)	CHM61-360	หัวข้อคัตสรรทางเคมีคำนวณ	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
CHM-361	หัวข้อคัตสรรทางเคมีอินทรีย์	1(4-0-8)	CHM61-361	หัวข้อคัตสรรทางเคมีอินทรีย์	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
CHM-362	หัวข้อคัตสรรทางเคมีอนินทรีย์	1(4-0-8)	CHM61-362	หัวข้อคัตสรรทางเคมีอนินทรีย์	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
CHM-363	หัวข้อคัตสรรทางเคมีเชิงฟิสิกส์	1(4-0-8)	CHM61-363	หัวข้อคัตสรรทางเคมีเชิงฟิสิกส์	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
CHM-364	หัวข้อคัตสรรทางเคมีวิเคราะห์	1(4-0-8)	CHM61-364	หัวข้อคัตสรรทางเคมีวิเคราะห์	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
CHM-365	หัวข้อคัตสรรทางชีวเคมี	1(4-0-8)	CHM61-365	หัวข้อคัตสรรทางชีวเคมี	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
CHM-370	เคมีของสี	1(4-0-8)	CHM61-370	เคมีของสี	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
CHM-371	สีย้อมธรรมชาติ	1(4-0-8)	CHM61-371	สีย้อมธรรมชาติ	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
COS-344	การออกแบบระดับโมเลกุลเบื้องต้น	1(3-3-8)	COS61-346	การออกแบบระดับโมเลกุลเบื้องต้น	3(3-0-6)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
			COS61-347	ปฏิบัติการการออกแบบระดับโมเลกุลเบื้องต้น	1(0-3-2)	แยกมาจากวิชา COS-344
COS-345	การสร้างแบบจำลองอะตอมและโมเลกุลเพื่อการศึกษา 1	1(3-3-8)	COS61-348	การสร้างแบบจำลองอะตอมและโมเลกุลเพื่อการศึกษา 1	3(3-0-6)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
			COS61-349	ปฏิบัติการการสร้างแบบจำลองอะตอมและโมเลกุลเพื่อการศึกษา 1	1(0-3-2)	แยกมาจากวิชา COS-345
COS-346	การสร้างแบบจำลองอะตอมและโมเลกุลเพื่อการศึกษา 2	1(3-3-8)	COS61-440	การสร้างแบบจำลองอะตอมและโมเลกุลเพื่อการศึกษา 2	3(3-0-6)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
			COS61-441	ปฏิบัติการการสร้างแบบจำลองอะตอมและโมเลกุลเพื่อการศึกษา 2	1(0-3-2)	แยกมาจากวิชา COS-346
COS-350	การฝึกงานวิจัย	1(0-8-4)	COS61-350	การฝึกงานวิจัย	4(0-8-4)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
			COS61-351	นิติวิทยาศาสตร์เบื้องต้น	4(3-3-8)	วิชาเฉพาะเลือกใหม่
			COS61-352	วิทยาศาสตร์ศึกษาเพื่อศตวรรษที่ 21	4(4-0-8)	วิชาเฉพาะเลือกใหม่
			COS61-353	วิทยาศาสตร์ศึกษาสู่ห้องเรียน 4.0	4(4-0-8)	วิชาเฉพาะเลือกใหม่
			COS61-442	เคมีของเครื่องสำอาง	4(4-0-8)	วิชาเฉพาะเลือกใหม่
			COS61-443	เคมีของวัสดุ	4(4-0-8)	วิชาเฉพาะเลือกใหม่
			COS61-444	เทคโนโลยีแอลกอฮอล์	4(3-3-8)	วิชาเฉพาะเลือกใหม่
MAC-350	สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น	0.5(1-2-3)			4(4-0-8)	วิชาเฉพาะเลือกเพียงพอแล้ว
MAC-351	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ	0.5(1-2-3)			4(4-0-8)	วิชาเฉพาะเลือกเพียงพอแล้ว
MAC-352	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยสามัญ	0.5(1-2-3)			4(4-0-8)	วิชาเฉพาะเลือกเพียงพอแล้ว
MAC-353	การหาค่าสุดขีดเชิงตัวเลขเบื้องต้น	0.5(1-2-3)			4(4-0-8)	วิชาเฉพาะเลือกเพียงพอแล้ว
MAC-450	ระเบียบวิธีมอดิตคาร์โลเบื้องต้น	0.5(1-2-3)			4(4-0-8)	วิชาเฉพาะเลือกเพียงพอแล้ว
ชีววิทยาเชิงคำนวณ		2	หน่วยวิชา	ชีววิทยา	8	หน่วยกิต
			BIO61-201	ชีววิทยาทางทะเล	4(4-0-8)	วิชาเฉพาะเลือกใหม่
			BIO61-202	ปฏิบัติการชีววิทยาทางทะเล	1(0-3-2)	วิชาเฉพาะเลือกใหม่
			BIO61-232	สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง	4(4-0-8)	วิชาเฉพาะเลือกใหม่

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561			การเปลี่ยนแปลง
			BIO61-233	ปฏิบัติการสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง	1(0-3-2)	วิชาเฉพาะเลือกใหม่
BIO-251	นิเวศวิทยาทางน้ำ	1(3-3-8)	BIO61-251	นิเวศวิทยาทางน้ำ	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
			BIO61-252	ปฏิบัติการนิเวศวิทยาทางน้ำ	1(0-3-2)	แยกมาจากวิชา BIO-251
BIO-252	นิเวศวิทยาทางทะเล	1(3-3-8)	BIO61-253	นิเวศวิทยาทางทะเล	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
			BIO61-254	ปฏิบัติการนิเวศวิทยาทางทะเล	1(0-3-2)	แยกมาจากวิชา BIO-252
			BIO61-255	การดำน้ำแบบใช้ถังอากาศสำหรับการวิจัยทางชีววิทยาใต้น้ำ	2(2-0-4)	วิชาเฉพาะเลือกใหม่
			BIO61-256	ปฏิบัติการการดำน้ำแบบใช้ถังอากาศสำหรับการวิจัยทางชีววิทยาใต้น้ำ	2(0-6-3)	วิชาเฉพาะเลือกใหม่
BIO-272	ชีววิทยาโมเลกุลของพืช	1(4-0-8)	BIO61-272	ชีววิทยาโมเลกุลของพืช	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
			BIO61-310	เทคโนโลยีของจุลินทรีย์และเอนไซม์	4(4-0-8)	วิชาเฉพาะเลือกใหม่
			BIO61-330	พฤกษานุกรมวิธาน	4(4-0-8)	วิชาเฉพาะเลือกใหม่
			BIO61-331	ปฏิบัติการพฤกษานุกรมวิธาน	1(0-3-2)	วิชาเฉพาะเลือกใหม่
BIO-351	นิเวศวิทยาพฤติกรรม	1(3-3-8)	BIO61-351	นิเวศวิทยาพฤติกรรม	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
			BIO61-352	ปฏิบัติการนิเวศวิทยาพฤติกรรม	1(0-3-2)	แยกมาจากวิชา BIO-351
BIO-352	พันธุศาสตร์ประชากร	1(3-3-8)	BIO61-353	พันธุศาสตร์ประชากร	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
			BIO61-354	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ประชากร	1(0-3-2)	แยกมาจากวิชา BIO-352
BIO-353	วิวัฒนาการระดับโมเลกุล	1(4-0-8)	BIO61-355	วิวัฒนาการระดับโมเลกุล	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
			BIO61-370	วิศวกรรมเซลล์และเนื้อเยื่อ	4(4-0-8)	วิชาเฉพาะเลือกใหม่
BIO-489	หัวข้อคัดสรรทางชีววิทยา	1(4-0-8)	BIO61-489	หัวข้อคัดสรรทางชีววิทยา	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
COS-202	การโปรแกรม 2	1(3-3-8)				วิชาเฉพาะเลือกเพียงพอแล้ว
COS-324	โปรแกรมระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์	1(3-3-8)	COS61-324	โปรแกรมระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
			COS61-325	ปฏิบัติการโปรแกรมระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์	1(0-3-2)	แยกมาจากวิชา COS-324
COS-332	การจำลองแบบการเปลี่ยนแปลงทางสิ่งแวดล้อมและนิเวศวิทยา	1(3-3-8)	COS61-332	การจำลองแบบการเปลี่ยนแปลงทางสิ่งแวดล้อมและนิเวศวิทยา	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
			COS61-333	ปฏิบัติการการจำลองแบบการเปลี่ยนแปลงทางสิ่งแวดล้อมและนิเวศวิทยา	1(0-3-2)	แยกมาจากวิชา COS-332
COS-333	การจำลองแบบทางชีววิทยาอนุรักษ์	1(3-3-8)	COS61-334	การจำลองแบบทางชีววิทยาอนุรักษ์	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
			COS61-335	ปฏิบัติการการจำลองแบบทางชีววิทยาอนุรักษ์	1(0-3-2)	แยกมาจากวิชา COS-333
			COS61-350	การฝึกงานวิจัย	4(0-8-4)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
			COS61-351	นิติวิทยาศาสตร์เบื้องต้น	4(3-3-8)	วิชาเฉพาะเลือกใหม่
			COS61-352	วิทยาศาสตร์ศึกษาเพื่อศตวรรษที่ 21	4(4-0-8)	วิชาเฉพาะเลือกใหม่
			COS61-353	วิทยาศาสตร์ศึกษาสู่ห้องเรียน 4.0	4(4-0-8)	วิชาเฉพาะเลือกใหม่
COS-430	หัวข้อคัดสรรทางชีววิทยาเชิงคำนวณ	1(3-3-8)	COS61-430	หัวข้อคัดสรรทางชีววิทยาเชิงคำนวณ	4(3-3-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
COS-431	หัวข้อคัดสรรทางชีวสารสนเทศศาสตร์ขั้นสูง	1(3-3-8)	COS61-431	หัวข้อคัดสรรทางชีวสารสนเทศศาสตร์ขั้นสูง	4(3-3-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
COS-432	ชีววิทยาระบบและเครือข่ายทางชีววิทยา	1(3-3-8)	COS61-432	ชีววิทยาระบบและเครือข่ายทางชีววิทยา	4(3-3-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
COS-433	ฐานข้อมูลชีววิทยาสำหรับชีวสารสนเทศศาสตร์	1(3-3-8)	COS61-433	ฐานข้อมูลชีววิทยาสำหรับชีวสารสนเทศศาสตร์	4(3-3-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
			COS61-442	เคมีของเครื่องสำอาง	4(4-0-8)	วิชาเฉพาะเลือกใหม่
			COS61-443	เคมีของวัสดุ	4(4-0-8)	วิชาเฉพาะเลือกใหม่
			COS61-444	เทคโนโลยีแอลกอฮอล์	4(3-3-8)	วิชาเฉพาะเลือกใหม่

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561			การเปลี่ยนแปลง
MAC-212	วิยตคณิตและการประยุกต์	1(4-0-8)			4(4-0-8)	วิชาเฉพาะเลือกเพียงพอนแล้ว
MAC-347	การวิเคราะห์หอนุกรมเวลาเบื้องต้น	1(4-0-8)			4(4-0-8)	วิชาเฉพาะเลือกเพียงพอนแล้ว
MAC-351	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ	0.5(1-2-3)			4(4-0-8)	วิชาเฉพาะเลือกเพียงพอนแล้ว
MAC-450	ระเบียบวิธีมอนติคาร์โลเบื้องต้น	0.5(1-2-3)			4(4-0-8)	วิชาเฉพาะเลือกเพียงพอนแล้ว
ฟิลิคส์เชิงคำนวณ		4	หน่วยวิชา	ฟิลิคส์	12	หน่วยกิต
COS-320	ฟิลิคส์บรรยากาศและพลวัต	1(4-0-8)	COS61-320	ฟิลิคส์บรรยากาศและพลวัต	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
COS-321	สมุทรศาสตร์กายภาพ	1(3-3-8)	COS61-321	สมุทรศาสตร์กายภาพ	4(3-3-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
			COS61-350	การฝึกงานวิจัย	4(0-8-4)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
			COS61-351	นิติวิทยาศาสตร์เบื้องต้น	4(3-3-8)	วิชาเฉพาะเลือกใหม่
			COS61-352	วิทยาศาสตร์ศึกษาเพื่อศตวรรษที่ 21	4(4-0-8)	วิชาเฉพาะเลือกใหม่
			COS61-353	วิทยาศาสตร์ศึกษาสู่ห้องเรียน 4.0	4(4-0-8)	วิชาเฉพาะเลือกใหม่
COS-400	การคำนวณเชิงขนานเบื้องต้น	1(3-3-8)	COS61-400	การคำนวณเชิงขนานเบื้องต้น	4(3-3-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
COS-401	ข่ายงานประสาทเทียมเบื้องต้น	1(3-3-8)	COS61-401	ข่ายงานประสาทเทียมเบื้องต้น	4(3-3-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
COS-403	การประมวลผลภาพเบื้องต้น	1(3-3-8)	COS61-403	การประมวลผลภาพเบื้องต้น	4(3-3-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
COS-404	หัวข้อคัดสรรทางการประมวลผลภาพ	1(3-3-8)	COS61-404	หัวข้อคัดสรรทางการประมวลผลภาพ	4(3-3-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
COS-424	ระบบพลวัตไม่เชิงเส้นและเคออสพื้นฐาน	1(3-3-8)	COS61-424	ระบบพลวัตไม่เชิงเส้นและเคออสพื้นฐาน	4(3-3-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
COS-427	หัวข้อคัดสรรทางสมุทรศาสตร์และบรรยากาศ	1(3-3-8)	COS61-427	หัวข้อคัดสรรทางสมุทรศาสตร์และบรรยากาศ	4(3-3-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
			COS61-428	ข้อมูลวิทยาศาสตร์ขนาดใหญ่และสถิติ	4(3-3-8)	วิชาเฉพาะเลือกใหม่
			COS61-442	เคมีของเครื่องสำอาง	4(4-0-8)	วิชาเฉพาะเลือกใหม่
			COS61-443	เคมีของวัสดุ	4(4-0-8)	วิชาเฉพาะเลือกใหม่
			COS61-444	เทคโนโลยีแอลกอฮอล์	4(3-3-8)	วิชาเฉพาะเลือกใหม่
MAC-352	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น	0.5(1-2-3)			4(4-0-8)	วิชาเฉพาะเลือกเพียงพอนแล้ว
MAC-361	พลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณเบื้องต้น	1(3-3-8)			4(4-0-8)	วิชาเฉพาะเลือกเพียงพอนแล้ว
MAC-362	กลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณเบื้องต้น	1(4-0-8)			4(4-0-8)	วิชาเฉพาะเลือกเพียงพอนแล้ว
MAC-450	ระเบียบวิธีมอนติคาร์โลเบื้องต้น	0.5(1-2-3)			4(4-0-8)	วิชาเฉพาะเลือกเพียงพอนแล้ว
			PHC61-310	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับปัญหาทางฟิลิคส์	4(3-3-8)	วิชาเฉพาะเลือกใหม่
			PHC-61-332	กลศาสตร์ควอนตัม 2	4(4-0-8)	วิชาเฉพาะเลือกใหม่
PHC-341	แม่เหล็กไฟฟ้าเชิงคำนวณ	1(3-3-8)	PHC61-341	แม่เหล็กไฟฟ้าเชิงคำนวณ	4(3-3-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
PHC-342	ฟิลิคส์ของพลาสมา	1(4-0-8)	PHC61-342	ฟิลิคส์ของพลาสมา	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
PHC-351	อันตรกิริยาของคลื่นกับวัสดุ	1(3-3-8)	PHC61-351	อันตรกิริยาของคลื่นกับวัสดุ	4(3-3-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
PHC-352	อะคูสติกส์ 1	1(4-0-8)	PHC61-352	อะคูสติกส์ 1	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
PHC-360	ฟิลิคส์สถานะของแข็ง 1	1(4-0-8)	PHC61-360	ฟิลิคส์สถานะของแข็ง 1	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
PHC-361	ฟิลิคส์สถานะของแข็ง 2	1(4-0-8)	PHC61-361	ฟิลิคส์สถานะของแข็ง 2	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
			PHC61-370	ฟิลิคส์นิวเคลียร์	4(4-0-8)	วิชาเฉพาะเลือกใหม่
			PHC61-380	หัวข้อคัดสรรทางฟิลิคส์ศึกษา 1	4(4-0-8)	วิชาเฉพาะเลือกใหม่
			PHC61-381	หัวข้อคัดสรรทางฟิลิคส์ศึกษา 2	4(4-0-8)	วิชาเฉพาะเลือกใหม่
			PHC61-430	หัวข้อคัดสรรทางฟิลิคส์ทฤษฎี	4(4-0-8)	วิชาเฉพาะเลือกใหม่
			PHC61-431	หัวข้อคัดสรรทางฟิลิคส์ทฤษฎีขั้นสูง	4(4-0-8)	วิชาเฉพาะเลือกใหม่
PHC-440	ฟิลิคส์ของก๊าซดิจิทัล	1(4-0-8)	PHC61-440	ฟิลิคส์ของก๊าซดิจิทัล	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561			การเปลี่ยนแปลง
			PHC61-442	หัวข้อคัตสรรทางฟิสิกส์และเทคโนโลยีของคลื่นวิทยุและคลื่นไมโครเวฟ	4(3-3-8)	วิชาเฉพาะเลือกใหม่
			PHC61-443	หัวข้อคัตสรรทางเทคโนโลยีพลาสมาสมัยใหม่	4(4-0-8)	วิชาเฉพาะเลือกใหม่
PHC-450	อะคูสติคส์ 2	1(4-0-8)	PHC61-450	อะคูสติคส์ 2	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
PHC-451	ฟิสิกส์ของเลเซอร์และการประยุกต์	1(4-0-8)	PHC61-451	ฟิสิกส์ของเลเซอร์และการประยุกต์	4(4-0-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
			PHC61-452	หัวข้อคัตสรรทางคลื่นและการใช้งาน	4(4-0-8)	วิชาเฉพาะเลือกใหม่
			PHC61-453	หัวข้อคัตสรรทางการวัดและเครื่องมือสวนศาสตร์	4(4-0-8)	วิชาเฉพาะเลือกใหม่
PHC-460	วัสดุควบแน่นเชิงคำนวณ	1(3-3-8)	PHC61-460	วัสดุควบแน่นเชิงคำนวณ	4(3-3-8)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
			PHC61-461	หัวข้อคัตสรรทางฟิสิกส์ของวัสดุ 1	4(4-0-8)	วิชาเฉพาะเลือกใหม่
			PHC61-462	หัวข้อคัตสรรทางฟิสิกส์ของวัสดุ 2	4(4-0-8)	วิชาเฉพาะเลือกใหม่

3.3 การเปรียบเทียบรายวิชาในหลักสูตร หมวดวิชาเลือกเสรี

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561			การเปลี่ยนแปลง
ค. หมวดวิชาเลือกเสรี (2 หน่วยวิชา)			ค. หมวดวิชาเลือกเสรี (8 หน่วยกิต)			
ให้เลือกเรียนจากรายวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์			ให้เลือกเรียนจากรายวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์			
			หรือ เลือกจากรายวิชาต่อไปนี้			
			MAC61-170	ปริศนาแสนสนุก	2(1-2-3)	วิชาเลือกเสรีใหม่
			MAC61-171	สนุกคิดกับคณิตศาสตร์	2(1-2-3)	วิชาเลือกเสรีใหม่

ภาคผนวก ข
คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุง
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561)



ประกาศมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการประเมินและปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.๒๕๖๐)

เพื่อให้การปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) เป็นไปด้วยความเรียบร้อยอาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๑๙ (๑๑) และมาตรา ๒๔ แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ พ.ศ. ๒๕๓๕ และมติมอบอำนาจจากสภาวิชาการครั้งที่ ๓/๒๕๖๐ เมื่อวันที่ ๒๓ มีนาคม ๒๕๖๐ ประกอบกับมติเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำสำนักวิชาวิทยาศาสตร์ ครั้งที่ ๑๒/๒๕๖๐ เมื่อวันที่ ๒๒ พฤศจิกายน ๒๕๖๐ จึงแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) เพื่อทำหน้าที่ปรับปรุงหลักสูตรดังกล่าว ประกอบด้วยบุคคลดังต่อไปนี้

๑. คณบดีสำนักวิชาวิทยาศาสตร์	ที่ปรึกษา
๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พงษ์พิชิต จันทร์นัย	ประธานกรรมการ
๓. ศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล นาคมหาชาลสินธุ์	กรรมการ (ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกสาขาคณิตศาสตร์)
๔. รองศาสตราจารย์ ดร.ประหยัด โภคจิตติยุกต์	กรรมการ (ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกสาขาชีววิทยา)
๕. รองศาสตราจารย์ ดร.อนันต์ ทองระอา	กรรมการ (ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกสาขาเคมี)
๖. อาจารย์ ดร.ทวีวัฒน์ เขียวชาญชำนาญกิจ	กรรมการ (ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกสาขาฟิสิกส์)
๗. ดร.ศิโรจน์ ศิริทรัพย์	กรรมการ (ผู้ใช้บัณฑิต/สถานประกอบการ)
๘. ดร.กิตติพร พลายมาศ	กรรมการ (ผู้ใช้บัณฑิต/สถานประกอบการ)
๙. นางสาวกมลวรรณ ถนนทิพย์	กรรมการ (ศิษย์เก่าสาขาชีววิทยา)
๑๐. นายยุรฉัตร จันปฐมพงศ์	กรรมการ (ศิษย์เก่าสาขาเคมี)
๑๑. นายสุเมธ คุ่มภักขิณ	กรรมการ (ศิษย์เก่าสาขาคณิตศาสตร์)
๑๒. นายสันหนันธุ์ ตีสุมทร	กรรมการ (ศิษย์เก่าสาขาฟิสิกส์)
๑๓. อาจารย์ ดร.ชัยโรจน์ ใหญ่ประเสริฐ	กรรมการ (ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)
๑๔. อาจารย์ ดร.พรณศิริ คำโอ	กรรมการ (ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)
๑๕. อาจารย์ ธรรมรงค์ เอียดคง	กรรมการ (ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)
๑๖. อาจารย์ ดร.ภมรรัตน์ เกื้อเลี้ยง	กรรมการ (ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)
๑๗. อาจารย์ ดร.ชมพูนุท นันทเมธี	กรรมการ (ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)

๑๘. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กวตล บางรักษ์	กรรมการ (ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)
๑๙. อาจารย์ ดร.พิมพ์ชนก พิมพ์พนต์	กรรมการ (ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)
๒๐. อาจารย์ ดร.พัศตร์พิมล อึ้งเจริญวิวัฒน์	กรรมการ (ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)
๒๑. อาจารย์ ดร.จรรยารักษ์ ทองสมพร	กรรมการ (ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)
๒๒. อาจารย์ ดร.กิตติพงษ์ ไหลภาภรณ์	กรรมการ (ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)
๒๓. อาจารย์ ดร.ระศิเมษ เมืองช้าง	กรรมการ (ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)
๒๔. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิรักษ์ พัยคณา	กรรมการและเลขานุการ (ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)
๒๕. นางสาวปานชุตี ภูฏริธรรม	ผู้ช่วยเลขานุการ
๒๖. นางสาวสุภาพร ผ่าสมบุญ	ผู้ช่วยเลขานุการ

ทั้งนี้ ตั้งแต่วันที่ ๑ ตุลาคม พ.ศ.๒๕๖๐ เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๒๗ พฤศจิกายน พ.ศ.๒๕๖๐



(รองศาสตราจารย์ ดร.จรัญ บุญกาญจน์)
 รักษาการแทนรองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ
 ปฏิบัติหน้าที่แทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

ภาคผนวก ค
ประวัติและผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตร
ฟอร์มประวัติและผลงานของอาจารย์ (Curriculum Vitae)

อาจารย์ ดร.สัมภาส ฉืดเกตุ

มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	โทรศัพท์	075 67 2933
สำนักวิชา วิทยาศาสตร์	โทรสาร	075 67 2004
222 ม.10 ต.ไทยบุรี อ.ท่าศาลา จ.นครศรีธรรมราช	Email	sampart.ch@mail.wu.ac.th
80160		

1. การศึกษา (เรียงลำดับจากปีล่าสุด)

คุณวุฒิ	สาขาวิชา/สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ.
วิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต	ฟิสิกส์/มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	2547
วิทยาศาสตรบัณฑิต	ฟิสิกส์/มหาวิทยาลัยมหิดล	2541

2. ประสบการณ์การทำงาน (เรียงลำดับจากปีล่าสุด)

ตำแหน่งงาน - องค์กรหรือหน่วยงาน	ปี พ.ศ.
อาจารย์ สาขาฟิสิกส์ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	ส.ค. 2559 – ปัจจุบัน
นักฟิสิกส์เครื่องเร่งอนุภาค สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน	ต.ค.2548 – ก.ค. 2559
อาจารย์ ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ	มี.ย. 2547 – ก.ย. 2548

3. ความเชี่ยวชาญ

- 1) การออกแบบและพัฒนาคลื่นวิทยุและไมโครเวฟเพื่อให้ความร้อนหรืออบแห้งสมุนไพรและอาหาร
- 2) การออกแบบและพัฒนาาระบบคลื่นวิทยุและไมโครเวฟสำหรับระบบเครื่องเร่งอนุภาค
- 3) ฟิสิกส์เชิงคำนวณและการจำลองระบบทางฟิสิกส์

4. ประสบการณ์การสอน

มี ไม่มี

ชื่อสถาบันการศึกษา	คณะ/สำนักวิชา/ ภาควิชา	สาขาวิชา/หลักสูตร	ชื่อรายวิชา	ปี พ.ศ.
มหาวิทยาลัยทักษิณ	ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์	วท.บ.(ฟิสิกส์), กศ.บ.(ฟิสิกส์), วท.ม.(ฟิสิกส์)	1.ฟิสิกส์เชิงคำนวณ 1 2.ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 3.ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 4.ฟิสิกส์แผนใหม่ 5.กลศาสตร์ 6.กลศาสตร์ควอนตัม	2547-2548

ชื่อสถาบันการศึกษา	คณะ/สำนักวิชา/ ภาควิชา	สาขาวิชา/หลักสูตร	ชื่อรายวิชา	ปี พ.ศ.
มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	สาขาวิชาฟิสิกส์ สำนักวิชา วิทยาศาสตร์	วท.บ.(วิทยาศาสตร์ เชิงคำนวณ)	1.กลศาสตร์คลาสสิก 2.ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้น พื้นฐาน 3.ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 4.อันตรกิริยาของคลื่น และวัสดุ 5.หลักฟิสิกส์ 1 6.หลักฟิสิกส์ 2 7.คณิตศาสตร์สำหรับ ฟิสิกส์	2559–ปัจจุบัน

5. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี (ที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา)

5.1 บทความวิจัย (เขียนรูปแบบบรรณานุกรมของมหาวิทยาลัยตามระบบ American Psychological Association APA 6th edition โดยเรียงจากปีล่าสุด)

- 1) Samoh, A., Sirisathitkul, C., **Cheedket, S.**, & Danworaphong, S. (2019). Magnetic field simulations in flywheel energy storage system with superconducting bearing. University Politehnica of Bucharest Scientific Bulletin Series C: Electrical Engineering and Computer Science, 81(3), 227-236

5.2 บทความวิจัย/วิชาการที่เสนอในที่ประชุมวิชาการ (เขียนรูปแบบบรรณานุกรมของมหาวิทยาลัยตามระบบ American Psychological Association APA 6th edition โดยเรียงจากปีล่าสุด)

- 1) Kittimanapun, K., Chanlek, N., **Cheedket, S.**, Juntong, N., Klysubun, P., Krainara, S., ... & Supajeerapan, S. (2016). *SLRI beam test facility development project*. Proceedings of the 7th International Particle Accelerator Conference (pp. 2539-2541). Busan, Korea.
- 2) Juntong, N., Boonsuya, S., **Cheedket, S.**, Dhammatong, C., Krainara, S., Phacheerak, W., ... & Suradet, N. (2017). *Commissioning of the SLRI storage ring second RF system*. Proceedings of the 8th International Particle Accelerator Conference (pp. 4328-4330). Copenhagen, Denmark.

6. เกียรติคุณและรางวัล

เกียรติคุณ/รางวัลที่ได้รับ	ปี พ.ศ.
ทุน คปก. (ทุนโครงการปริญญาเอกกาญจนาภิเษก) ของ สกว. (สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย)	2542 - 2547
European Graduate School Fellowship from University of Tuebingen, Germany	2545 - 2545

เกียรติคุณ/รางวัลที่ได้รับ	ปี พ.ศ.
DAAD Fellowship from German Government	2543 – 2544
ทุน พสวท. (ทุนพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี) ของ สสวท. (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี)	2537 - 2542

ฟอร์มประวัติและผลงานของอาจารย์ (Curriculum Vitae)

อาจารย์ ดร. ชัยโรจน์ ใหญ่ประเสริฐ

มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	โทรศัพท์	075-672083
สำนักวิชา วิทยาศาสตร์	โทรสาร	075-672004
222 ต.ไทยบุรี อ.ท่าศาลา จ.นครศรีธรรมราช 80160	Email	ychairot@mail.wu.ac.th

1. การศึกษา (เรียงลำดับจากปีล่าสุด)

คุณวุฒิ	สาขาวิชา/สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ.
ปร.ด.	วิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ/มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	2551
วท.ม.	วิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ/มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	2548
วท.บ.	เทคโนโลยีการจัดการทรัพยากรทะเลและชายฝั่ง/ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	2545

2. ประสบการณ์การทำงาน (เรียงลำดับจากปีล่าสุด)

ตำแหน่งงาน - องค์กรหรือหน่วยงาน	ปี พ.ศ.
อาจารย์ - มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	2551-ปัจจุบัน

3. ความเชี่ยวชาญ

- 1) วิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ (อุณหภูมิมิวิทยา สมุทรศาสตร์ ดาราศาสตร์)

4. ประสบการณ์การสอน

มี ไม่มี

สถาบันการศึกษา - คณะ/ภาควิชา - สาขาวิชาที่สอน	ปี พ.ศ.
● SCI-102 History and Philosophy of Science and Technology ประวัติและปรัชญาของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2551 - 2558
● CPS-111 Physics I ฟิสิกส์ 1 (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2551 - 2552
● CPS-462 Basic Oceanographic Dynamics พลวัตสมุทรศาสตร์พื้นฐาน (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2551
● CPS-112 Physics II ฟิสิกส์ 2 (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2551 - 2553
● SCI-101 Science Technology and Man วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับมนุษย์ (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2551 - 2558
● CPS-461 Basic Atmospheric Dynamics พลวัตของระบบบรรยากาศพื้นฐาน (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2552 - 2553

สถาบันการศึกษา - คณะ/ภาควิชา - สาขาวิชาที่สอน	ปี พ.ศ.
● CPS-465 Special Topics in Basic Ocean and Atmosphere Interactions หัวข้อพิเศษทางความสัมพันธ์พื้นฐานระหว่างบรรยากาศและมหาสมุทร (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2552
● 1201-104/PHY-104 Physics Laboratory II ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2552 - 2557
● CPS-465 Special Topics in Basic Ocean and Atmosphere Interactions หัวข้อพิเศษทางความสัมพันธ์พื้นฐานระหว่างบรรยากาศและมหาสมุทร (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2552
● CPS-101 Programming I การโปรแกรม 1 (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2552
● SCI-620 Practical Skills and Techniques in Physics ทักษะและเทคนิคปฏิบัติการทางฟิสิกส์ (ระดับปริญญาโท)	พ.ศ. 2552
● SCI-603 Earth and Space Science ● วิทยาศาสตร์ของโลกและอวกาศ (ระดับปริญญาโท)	พ.ศ. 2553
● PHY-102 Physics Laboratory I ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2553 - 2558
● CPS-460 Basic Meteorology อุตุนิยมวิทยาพื้นฐาน (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2553
● COS-120 Physics Laboratory ปฏิบัติการฟิสิกส์ (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2553 - 2557
● CPS-463 Special Topics in Basic Atmospheric Science หัวข้อพิเศษทางวิทยาศาสตร์บรรยากาศพื้นฐาน (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2553
● COS-200 Introduction to Computational Science วิทยาศาสตร์เชิงคำนวณเบื้องต้น (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2554 - 2556
● COS-201 Programming I การโปรแกรม 1 (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2554 - 2555
● COS-321 Physical Oceanography สมุทรศาสตร์กายภาพ (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2554 - 2557
● COS-320 Atmospheric Physics and Dynamics ฟิสิกส์บรรยากาศและพลวัต (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2555 - 2557
● SCI-106 Earth and Solar System โลกและระบบสุริยะ (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2555 - 2558
● CPS-602 Advanced Computer Programming การเขียนโปรแกรมขั้นสูง (ระดับปริญญาเอก)	พ.ศ. 2555
● COS-323 Computational Studies in Science, Earth and Space I การศึกษาเชิงคำนวณทางวิทยาศาสตร์ โลก และอวกาศ 1 (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2555 - 2557
● PHY-302 Introduction to Astrophysics ดาราศาสตร์ฟิสิกส์พื้นฐาน (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2555 - 2557

สถาบันการศึกษา - คณะ/ภาควิชา - สาขาวิชาที่สอน	ปี พ.ศ.
● COS-325 Meteorology อุตุนิยมวิทยา (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2555
● COS-422 Natural Disasters ภัยพิบัติทางธรรมชาติ (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2556
● COS-480 Research Project in Computational Science I โครงการวิจัยสำหรับวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ 1 (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2556 - 2558
● COS-322 Geology ธรณีวิทยา (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2556 - 2557
● COS-481 Research Project in Computational Science II โครงการวิจัยสำหรับวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ 2 (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2556
● PHC-100 Fundamental Physics Laboratory ปฏิบัติการฟิสิกส์ ขั้นพื้นฐาน (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2556 - 2558
● COS-350 Research Training การฝึกงานวิจัย (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2557
● MAC-251 Introduction to Numerical Methods ระเบียบวิธีเชิง ตัวเลขเบื้องต้น (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2557
● COS-420 Computational Studies in Science, Earth and Space II ● การศึกษาเชิงคำนวณทางวิทยาศาสตร์ โลก และอวกาศ 2 (ระดับ ปริญญาตรี)	พ.ศ. 2557
● PHC-321 Astronomy ดาราศาสตร์ (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2558 - 2561
● MAC-351 Numerical Methods for ODE ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข สำหรับสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2558
● COS-360 Computer Simulations of Physics Phenomena การจำลองปรากฏการณ์ฟิสิกส์ด้วยคอมพิวเตอร์ (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2558 - 2561

5. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี (ที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา)

5.1 บทความวิจัย (เขียนรูปแบบบรรณานุกรมของมหาวิทยาลัยตามระบบ American Psychological Association APA 6th edition โดยเรียงจากปีล่าสุด)

- 1) **Yaiprasert C.** (2018). Climate Situation in 5 Top-Rated Tourist Attractions in Thailand by Using Big Data RSS Feed and Programming. *Walailak Journal of Science and Technology, Area-based Informatics*, 15(5), 371-385.

5.2 บทความวิจัย/วิชาการที่เสนอในที่ประชุมวิชาการ (เขียนรูปแบบบรรณานุกรมของมหาวิทยาลัยตามระบบ American Psychological Association APA 6th edition โดยเรียงจากปีล่าสุด)

- 1) **ใหญ่ประเสริฐ, ช., เอียดคง, ธ., คำโอ, พ.** (2560). ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นต่อการเรียนฟิสิกส์ สำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์”, งานประชุมวิชาการระดับชาติ การเรียนรู้เชิงรุก, 27 – 28 มีนาคม 2560, มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์, นครศรีธรรมราช, ไทย. (บรรยาย)

5.3 บทความทางวิชาการ (เขียนรูปแบบบรรณานุกรมของมหาวิทยาลัยตามระบบ American Psychological Association APA 6th edition โดยเรียงจากปีล่าสุด)

- 1) **Yaiprasert C.** (2018). Data Cleaning. The 10th Walailak Research National Conference 2018, p. 128.

5.4 หนังสือ/ตำรา/เอกสารการสอน (เขียนรูปแบบบรรณานุกรมของมหาวิทยาลัยตามระบบ American Psychological Association APA 6th edition โดยเรียงจากปีล่าสุด)

- 1) **ชัยโรจน์ ใหญ่ประเสริฐ** (2561). *โลกและระบบสุริยะ Earth and Solar System*. เข้าถึงได้ที่ https://drive.google.com/file/d/1Xpaf6MlkaQu_Bt6s4GCz06-vKLzyeFed/view

แบบฟอร์มประวัติและผลงานของอาจารย์ (Curriculum Vitae)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรรณศิริ คำโอ

มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	โทรศัพท์	093 580 0204
สำนักวิชาวิทยาศาสตร์	โทรสาร	075 67 2004
222 ต.ไทยบุรี อ.ท่าศาลา จ.นครศรีธรรมราช 80160	Email	dpunsiri@mail.wu.ac.th

1. การศึกษา (เรียงลำดับจากปีล่าสุด)

คุณวุฒิ	สาขาวิชา/สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ.
Ph.D.	Physics/Unniversity of Lodz, Poland	2558
วท.ม.	วิทยาศาสตร์ศึกษา-ฟิสิกส์/มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	2549
วท.บ.	ศึกษาศาสตร์-ฟิสิกส์/มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2546

2. ประสบการณ์การทำงาน (เรียงลำดับจากปีล่าสุด)

ตำแหน่งงาน - องค์กรหรือหน่วยงาน	ปี พ.ศ.
อาจารย์ - มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	2550 - ปัจจุบัน

3. ความเชี่ยวชาญ

- การพัฒนาและสร้างสิ่งประดิษฐ์เพื่อใช้ในการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ ทางด้าน เช่น กลศาสตร์ อากาศพลศาสตร์ อุณหพลศาสตร์ ฟิสิกส์ยุคใหม่ เป็นต้น
- ทดสอบตัวอย่างจากสิ่งแวดลอมด้วยเทคนิคเอ็กซ์เรย์สเปกโตรสโกปี (XRD XRF และ TXRF)
- พัฒนาแบบจำลองอะตอมและโมเลกุลเพื่อการเรียนการสอน

4. ประสบการณ์การสอน

มี

ไม่มี

ชื่อสถาบันการศึกษา	คณะ/สำนักวิชา/ภาควิชา	สาขาวิชา/หลักสูตร	ชื่อรายวิชา	ปี พ.ศ.
มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	วิทยาศาสตร์/ฟิสิกส์	รายวิชาศึกษาทั่วไป สำหรับวิศวกรรมศาสตร์ฯ	Principles of Physics 1	2550
		รายวิชาศึกษาทั่วไป สำหรับวิทยาศาสตร์สุขภาพ	Principles of Physics 2	-
		ฟิสิกส์เชิงคำนวณ/วิทยาศาสตร์บัณฑิต	General Physics	ปัจจุบัน
		ฟิสิกส์เชิงคำนวณ/วิทยาศาสตร์บัณฑิต	Thermal Physics and Statistical Physics	2560

ชื่อสถาบันการศึกษา	คณะ/สำนักวิชา/ภาควิชา	สาขาวิชา/หลักสูตร	ชื่อรายวิชา	ปี พ.ศ.
			Intermediate Physics Laboratory	2559 - ปัจจุบัน

5. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี (ที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา)

5.1 บทความวิจัย (เขียนรูปแบบบรรณานุกรมของมหาวิทยาลัยตามระบบ American Psychological Association APA 6th edition โดยเรียงจากปีล่าสุด)

- 1) Pongkitivanichkul, C., Samart, D., Tangphati, T., Koomhin, P., Pimton, P., **Dam-O**, P., Payaka, A., Channuie, P. (2020). Estimating the size of COVID-19 epidemic outbreak, *Physica Scripta*, 95, 085206.
- 2) Eadkong, T., Pimton, P., **Dam-O**, P., Channuie, P. (2020). Unraveling the vertical motion of *Dipterocarpus alatus* seed using Tracker, *Physica Scripta*, 95, 055003.
- 3) **Dam-o**, P., Gondek, J., Karbowial, M., Wibig, T. (2018). Observation of the Effect of Gender on Children's Concept of Motion; Sustainability Issue. *Sustainability*, 10:9, 3076.
- 4) Wibig, T., **Dam-o**, P. (2017). Citizen science project nuclear e-cology; modern physics education at the high school level. *New Trends and Issues Proceedings on Humanities and Social Sciences*, 3:5, 85-92.

5.2 บทความวิจัย/วิชาการที่เสนอในที่ประชุมวิชาการ (เขียนรูปแบบบรรณานุกรมของมหาวิทยาลัยตามระบบ American Psychological Association APA 6th edition โดยเรียงจากปีล่าสุด)

- 1) **Dam-o**, P., Gondek, J., Karbowial, M., Wibig, T. (2018). Intuitive and Operational Concept of Motion and Its Evolution Along the School Education and Further, *Conference proceeding book of the 4th International conference on lifelong education and leadership for all, ICLEL 2018*, University of Lower Silesia, Wroclaw, Poland. 3 – 5 July 2018. pp. 592 – 601.
- 2) ใหญ่ประเสริฐ, ช., เอียดคง, ธ., **ดำโอ, พ.** (2560). ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นต่อการเรียนฟิสิกส์ สำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์”, งานประชุมวิชาการระดับชาติ การเรียนรู้เชิงรุก, 27 – 28 มีนาคม 2560, มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์, นครศรีธรรมราช, ไทย.
- 3) ธานีรัตน์, อ., คงสวัสดิ์, จ., ธรรมกิตติ, ม., บาชื่นสกี, พ., วิบิก, ท., **ดำโอ, พ.** (2560). อุโมงค์ลมอย่างง่ายสำหรับใช้ประกอบการเรียนการสอนอากาศพลศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา. งานประชุมวิชาการระดับชาติ วลัยลักษณ์วิจัย ครั้งที่ 9, 30 – 31 มีนาคม 2560, มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์, นครศรีธรรมราช, ไทย.

5.3 หนังสือ/ตำรา/เอกสารการสอน (เขียนรูปแบบบรรณานุกรมของมหาวิทยาลัยตามระบบ American Psychological Association APA 6th edition โดยเรียงจากปีล่าสุด)

- 1) คำโอ, พ. (2016). หลักฟิสิกส์ 1. เอกสารประกอบการสอน, มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์.
- 2) คำโอ, พ. (2016). หลักฟิสิกส์ 2. เอกสารประกอบการสอน, มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์.

6. เกียรติคุณและรางวัล

เกียรติคุณ/รางวัลที่ได้รับ	ปี พ.ศ.
The first price award for poster presentation of the title “The nuclear e-cology remote laboratory: the lesson on heavy metal levels in roadside plants using XRF technique for school pupils” at European Conference on X-ray Spectrometry, Bologna, Italy, 15 – 20 June 2014	2557

ประวัติและผลงานของอาจารย์ (Curriculum Vitae)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภูวadol บางรักษ์

มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	โทรศัพท์	075-672097
สำนักวิชาวิทยาศาสตร์	โทรสาร	075-672004
222 ต.ไทยบุรี อ.ท่าศาลา จ.นครศรีธรรมราช 80160	Email	bphuwado@wu.ac.th

1. การศึกษา (เรียงลำดับจากปีล่าสุด)

คุณวุฒิ	สาขาวิชา/สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ.
ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต	ชีวเคมี/มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2546
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต	อณูพันธุศาสตร์/มหาวิทยาลัยมหิดล	2542
วิทยาศาสตรบัณฑิต	เทคโนโลยีชีวภาพ/มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2539

2. ประสบการณ์การทำงาน (เรียงลำดับจากปีล่าสุด)

ตำแหน่งงาน - องค์กรหรือหน่วยงาน	ปี พ.ศ.
รักษาการแทนรองผู้อำนวยการศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	13/01/2560-ปัจจุบัน
หัวหน้าสาขาวิชาชีววิทยา สำนักวิชาวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	01/10/2558-ปัจจุบัน
รองผู้อำนวยการศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	12/09/2556-01/04/2558
อาจารย์ประจำสำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	23/09/2546-ปัจจุบัน

3. ความเชี่ยวชาญ

- 1) Yeast molecular genetics
- 2) Recombinant protein expression
- 3) Shrimp Molecular Biology
- 4) Cell and Molecular Biology

4. ประสบการณ์การสอน

มี ไม่มี

สถาบันการศึกษา - คณะ/ภาควิชา - สาขาวิชาที่สอน	ปี พ.ศ.
● มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ สาขาชีววิทยา ชื่อรายวิชาหลักชีววิทยา 1 (Principle of Biology I) (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2546-ปัจจุบัน

สถาบันการศึกษา - คณะ/ภาควิชา - สาขาวิชาที่สอน	ปี พ.ศ.
● มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ สาขาชีววิทยา ชื่อรายวิชาจุลชีววิทยา (Microbiology) (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2546-ปัจจุบัน
● มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ สาขาชีววิทยา ชื่อรายวิชาปฏิบัติการจุลชีววิทยา (Microbiology Laboratory) (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2546-ปัจจุบัน
● มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ สาขาชีววิทยา ชื่อรายวิชาวิทยาของเซลล์ (Cell Biology) (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2546-ปัจจุบัน
● มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ สาขาชีววิทยา ชื่อรายวิชาพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล (Molecular Genetics) (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2546-ปัจจุบัน
● มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ สาขาเคมี ชื่อรายวิชาหลักชีวเคมี (Principle of Biochemistry) (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2546-ปัจจุบัน
● มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ สาขาเคมี ชื่อรายวิชาปฏิบัติการหลักชีวเคมี (Principle of Biochemistry Laboratory) (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2546-ปัจจุบัน
● มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ สำนักวิชาสหเวชศาสตร์และสาธารณสุขศาสตร์ สาขาเทคนิคการแพทย์ ชื่อรายวิชาชีวเคมีและชีวเคมีคลินิก (Biochemistry and Clinical Biochemistry) (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2546-ปัจจุบัน
● มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ สำนักวิชาสหเวชศาสตร์และสาธารณสุขศาสตร์ สาขาชีวเวชศาสตร์ ชื่อรายวิชาชีววิทยาของเซลล์และโมเลกุล (Cell and Molecular Biology) (ระดับบัณฑิตศึกษา)	พ.ศ. 2547-ปัจจุบัน
● มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ สาขาชีววิทยา ชื่อรายวิชาชีววิทยาทั่วไป (General Biology) (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2550-ปัจจุบัน
● มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ สาขาชีววิทยา ชื่อรายวิชาปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป (General Biology Laboratory) (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2550-ปัจจุบัน
● มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ สาขาชีววิทยา ชื่อรายวิชาวิทยาของเซลล์สำหรับวิทยาศาสตร์สุขภาพ (Cell Biology for Health Sciences) (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2553-ปัจจุบัน
● มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ สำนักวิชาสหเวชศาสตร์และสาธารณสุขศาสตร์ สาขาชีวเวชศาสตร์ ชื่อรายวิชาเทคนิคปฏิบัติการทางชีวเวชศาสตร์ (Biomedical Sciences Laboratory Techniques) (ระดับบัณฑิตศึกษา)	พ.ศ. 2553-ปัจจุบัน

สถาบันการศึกษา - คณะ/ภาควิชา - สาขาวิชาที่สอน	ปี พ.ศ.
<ul style="list-style-type: none"> มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ สำนักเทคโนโลยีการเกษตร สาขา เทคโนโลยี-ชีวภาพ ชื่อรายวิชาเทคโนโลยีของจีน (Gene Technology) (ระดับบัณฑิตศึกษา) 	พ.ศ. 2553-ปัจจุบัน
<ul style="list-style-type: none"> มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ สำนักวิทยาศาสตร์ ชื่อรายวิชา เทคโนโลยี-ชีวภาพทางเภสัชกรรม (Pharmaceutical Biotechnology) (ระดับปริญญาตรี) 	พ.ศ. 2554-ปัจจุบัน
<ul style="list-style-type: none"> มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ สำนักวิทยาศาสตร์และสาธารณสุข สาขาชีวเวชศาสตร์ ชื่อรายวิชาพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล (Molecular Genetics) (ระดับบัณฑิตศึกษา) 	พ.ศ. 2555-ปัจจุบัน

5. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี (ที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา)

5.1 บทความวิจัย (เขียนรูปแบบบรรณานุกรมของมหาวิทยาลัยตามระบบ American Psychological Association APA 6th edition โดยเรียงจากปีล่าสุด)

- 1) Suwanboon S., Amornpitoksuk P., **Bangrak P.** The improvement of the band gap energy and antimicrobial activities of CeO₂/ZnO nanocomposites prepared by high energy ball milling. *Chiang Mai J Sci.* 2018; 45 (2): 1129-1137.
- 2) Bunyatang O., Chirapongsatonkul N., **Bangrak P.**, Henry R., Churngchow N. Molecular cloning and characterization of a novel bi-functional α -amylase/ subtilisin inhibitor from *Heveabrasiliensis*. *Plant Phys Biochem.* 2016; 101: 76-87.
- 3) Somsap O., **Bangrak P.**, Bhoopong P., Lertcanawanichakul M. Antibacterial Activity and Purification of Bacteriocin Produced by *Brevibacilluslaterosporus* SA14. *Walailak J Sci Technol.* 2015; 13 (1): 55-65.
- 4) Jeerapong C., Phupong W., **Bangrak P.**, Intana W., Tuchinda P. Trichoharzianol, a new antifungal from *Trichoderma harzianum* F031. *J Agric Food Chem.* 2015; 63 (14): 3704-3708.
- 5) Aung-aud-chariya A., **Bangrak P.**, Lumyong S., Phupong W., Aggangan N. S., Kamlangdee N. RNA polymerase II second largest subunit molecular identification of *Boletus griseipurpureus* Corner from Thailand and antibacterial activity of Basidiocarp extracts. *Jundishapur J Microbiol.* 2015; 8(3): 2-4.
- 6) Suwanboon S., Klubnuan, S., Amornpitoksuk P., **Bangrak P.** Morphological, photocatalytic and bactericidal properties of ZnO powders prepared by a precipitation method. *Appl Mech Mater.* 2015; 749: 461-465.
- 7) Wongthong S., **Bangrak P.**, Phongpaichit S., Somrithipol S., Songkumarn P. Antimicrobial activity of soil fungi from Khao Nan national park, Nakhon Si Thammarat province, Thailand. *J Pure Appl Microbiol.* 2014; 8(4): 2999-3010.

- 8) Suwanboon S., Klubnuan, S., Jantha N., Amornpitoksuk P., **Bangrak P.** Influence of alkaline solutions on morphology of ZnO prepared by hydrothermal method for using as photocatalyst and bactericidal agent. Mater Letters. 2014; 115: 275-278.
- 9) Suwanboon S., Amornpitoksuk P., **Bangrak P.**, Ransom C. Physical and chemical properties of multifunctional ZnO nanostructures prepared by precipitation and hydrothermal methods. Ceram Int. 2014; 40(1): 975-983.

ฟอร์มประวัติและผลงานของอาจารย์ (Curriculum Vitae)

อาจารย์ ดร. พิมพ์ชนก พิมพ์ทนต์

มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	โทรศัพท์	075672031
สำนักวิชาวิทยาศาสตร์	โทรสาร	075672004
222 ต.ไทยบุรี อ.ท่าศาลา จ.นครศรีธรรมราช 80160	Email	pimchanok.pi@mail.wu.ac.th

1. การศึกษา (เรียงลำดับจากปีล่าสุด)

คุณวุฒิ	สาขาวิชา/สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ.
Doctor of Philosophy	Biomedical Science/Drexel University, USA.	2556
Master of Science	Engineering Biotechnology/ University of Pennsylvania, USA.	2550
วิทยาศาสตร์บัณฑิต	Biological Science/Mahidol University International College	2546

2. ประสบการณ์การทำงาน (เรียงลำดับจากปีล่าสุด)

ตำแหน่งงาน - องค์กรหรือหน่วยงาน	ปี พ.ศ.
อาจารย์ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	2556 – ปัจจุบัน
ผู้ช่วยวิจัย Integrated Laboratory for Cellular Tissue Engineering and Regenerative Medicine, Drexel University	2550 - 2556
ผู้ช่วยวิจัย School of Biomedical Engineering, Science and Health Systems, Drexel University	2552 - 2555

3. ความเชี่ยวชาญ

- การเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์และเซลล์ต้นกำเนิดจากตัวอ่อน
- การเพาะเลี้ยงเซลล์ภายใต้สภาวะพร่องออกซิเจน (hypoxia)
- การพัฒนาเนื้อเยื่อ เช่น ปอด กระดูกอ่อน และกระดูกโดยใช้เซลล์ต้นกำเนิดและชีววัสดุ

4. ประสบการณ์การสอน

มี

ไม่มี

สถาบันการศึกษา - คณะ/ภาควิชา - สาขาวิชาที่สอน	ปี พ.ศ.
● มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ สาขาชีววิทยา รายชื่อวิชา กายวิภาคและสรีรวิทยาของสิ่งมีชีวิต (Form and functional of organisms) (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2559 – ปัจจุบัน
● มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ สาขาชีววิทยา รายชื่อวิชา พันธุศาสตร์ (Genetics) (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2556 – ปัจจุบัน

สถาบันการศึกษา - คณะ/ภาควิชา - สาขาวิชาที่สอน	ปี พ.ศ.
● มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ สาขาชีววิทยา รายชื่อวิชา ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ (Genetics laboratory) (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2557 – ปัจจุบัน
● มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ สาขาชีววิทยา รายชื่อวิชา พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล (Molecular genetics) (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2556 – ปัจจุบัน
● มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ สาขาชีววิทยา รายชื่อวิชา ชีววิทยาระดับเซลล์และโมเลกุล (Cell and molecular biology) (ระดับบัณฑิตศึกษา)	พ.ศ. 2556 – ปัจจุบัน
● มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ สาขาชีววิทยา รายชื่อวิชา หลักชีววิทยา 1 (Principle of biology I) (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2556 – ปัจจุบัน
● มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ สาขาชีววิทยา รายชื่อวิชา หลักชีววิทยา 2 (Principle of biology II) (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2556 – ปัจจุบัน
● มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ สาขาชีววิทยา รายชื่อวิชา ชีววิทยาทั่วไป (General biology) (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2556 – ปัจจุบัน
● มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ สาขาชีววิทยา รายชื่อวิชา ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป (General biology laboratory) (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2556 – ปัจจุบัน
● มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ สาขาชีววิทยา รายชื่อวิชา วิทยาของเซลล์สำหรับวิทยาการสุขภาพ (Cell biology for health science) (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2556 – ปัจจุบัน
● มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ สาขาชีววิทยา รายชื่อวิชา วิทยาศาสตร์การแพทย์ของมนุษย์ 5 (Human medical science V) (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2556
● มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ สาขาชีววิทยา รายชื่อวิชา ชีววิทยาของเซลล์ (Cell biology) (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2557 – ปัจจุบัน
● มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ สาขาชีววิทยา รายชื่อวิชา ปฏิบัติการจุลชีววิทยา (Microbiology laboratory) (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2557 – ปัจจุบัน
● จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมนาโน รายชื่อวิชา ชีววิทยาระดับเซลล์และโมเลกุล (Cell and molecular biology) (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2556 - 2557
● Drexel University, School of Science, Engineering and Health Systems, สาขาวิชา Biomedical Engineering รายชื่อวิชา	พ.ศ. 2552 – 2555

สถาบันการศึกษา - คณะ/ภาควิชา - สาขาวิชาที่สอน	ปี พ.ศ.
Tissue Engineering I, Tissue Engineering II และ Tissue Engineering III	

5. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี (ที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา)

5.1 บทความวิจัย (เขียนรูปแบบบรรณานุกรมของมหาวิทยาลัยตามระบบ American Psychological Association APA 6th edition โดยเรียงจากปีล่าสุด)

- 1) Lecht, S., Gerstenhaber, J.A., Stabler, C.T., **Pimton, P.**, Karamil, S., Marcinkiewicz, C., Schulman, E.S., & Lelkes, P.I. (2014) Heterogeneous mixed-lineage differentiation of mouse embryonic stem cells induced by conditioned media from a549 cells. *Stem Cells and Development*, 23(16), 1923-1936

5.2 บทความวิจัย/วิชาการที่เสนอในที่ประชุมวิชาการ (เขียนรูปแบบบรรณานุกรมของมหาวิทยาลัยตามระบบ American Psychological Association APA 6th edition โดยเรียงจากปีล่าสุด)

- 1) Uttayarat, P., Boonsirichai, K., Tangthong, T., **Pimton, P.**, Thongbopit, S., Phermthai, T. (2015) Photopolymerization of hydrogels for cartilage tissue engineering. *2015 8th Biomedical Engineering International Conference*. ISBN 9781467391597. Volume page: 1-4.
- 2) Uttayarat, P., Boonsirichai, K., Eamsiri, J., Chookaew, S., **Pimton, P.**, Charoonrut, P., Songprakhon, P., Pokathikorn, P., Thongbopit, S., Phermthai, T., Julavijitphong, S. (2016) Evaluation of photopolymerizable hydrogel/stem cell constructs in vivo for cartilage tissue engineering. *2016 9th Biomedical Engineering International Conference (BMEiCON)*. ISBN: 978-1-5090-3941-8. Volume page: 1-4.
- 3) Thanontip, K., **Pimton, P.**, Sirisup, S. (2017) Cell fate decision of ESCs into primitive streak state using differential equations. *2017 10th Biomedical Engineering International Conference (BMEiCON)*. ISBN: 978-1-5386-0882-1. Volume page: 1-4.
- 4) Pimton P. (2018). Development of Porous Poly(lactic acid) Scaffold for Bone Tissue Engineering, The International Polymer Conference of Thailand (PCT-8). 14-15 June, Amari Waltergate Hotel, Bangkok, Thailand.

6. เกียรติคุณและรางวัล

เกียรติคุณ/รางวัลที่ได้รับ	ปี พ.ศ.
ทุนศึกษาต่อระดับปริญญาโท-เอก (ต่างประเทศ) จากสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา ปี 2548	2548-2556

ฟอร์มประวัติและผลงานของอาจารย์ (Curriculum Vitae)

อาจารย์ ดร.พัคตร์พิมล อึ้งเจริญวัฒน์

มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	โทรศัพท์	075-672086
สำนักวิชาวิทยาศาสตร์	โทรสาร	075-672004
222 ต.ไทยบุรี อ.ท่าศาลา จ.นครศรีธรรมราช 80160	Email	Pakpimol.un@mail.wu.ac.th

1. การศึกษา (เรียงลำดับจากปีล่าสุด)

คุณวุฒิ	สาขาวิชา/สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ.
ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต	เทคโนโลยีชีวภาพ/มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2559
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต	เทคโนโลยีชีวภาพ/มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2553
วิทยาศาสตรบัณฑิต	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย/มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2549

2. ประสบการณ์การทำงาน (เรียงลำดับจากปีล่าสุด)

ตำแหน่งงาน - องค์กรหรือหน่วยงาน	ปี พ.ศ.
อาจารย์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	2559-ปัจจุบัน
ผู้ช่วยวิจัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2557-2558
ผู้ช่วยวิจัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2555-2556
ผู้ช่วยวิจัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2552-2553

3. ความเชี่ยวชาญ

- 1) Screening the enzymes producing microorganisms (E.C. 3 Hydrolase)
- 2) Enzymes and microbial immobilization and application
- 3) Phytochemicals screening and antimicrobial activity from medicinal plants
- 4) Bioactive compound from microorganisms

4. ประสบการณ์การสอน

มี

ไม่มี

สถาบันการศึกษา - คณะ/ภาควิชา - สาขาวิชาที่สอน	ปี พ.ศ.
● AGO60-656 Advance enzyme technology (ระดับปริญญาโท)	2561
● BIO-252 Marine Ecology (ระดับปริญญาตรี)	2561
● COS-338 Introduction of Bioinformatics (ระดับปริญญาตรี)	2560-ปัจจุบัน
● COS-337 Bioinformatic Tools and Programming (ระดับปริญญาตรี)	2560-ปัจจุบัน
● BIO-212 Microbiology Laboratory (ระดับปริญญาตรี)	2560-ปัจจุบัน
● BIO-211 Microbiology (ระดับปริญญาตรี)	2560-ปัจจุบัน

สถาบันการศึกษา - คณะ/ภาควิชา - สาขาวิชาที่สอน	ปี พ.ศ.
● BIO-102 Principles of Biology II (ระดับปริญญาตรี)	2560-ปัจจุบัน
● BIO-105 Cell Biology for health sciences (ระดับปริญญาตรี)	2560-ปัจจุบัน
● MTH-104 Biochemistry and clinical biochemistry (ระดับปริญญาตรี)	2560-ปัจจุบัน
● COS-338 Introduction of Bioinformatics (ระดับปริญญาตรี)	2559-ปัจจุบัน
● BIO-101 Principles of Biology I (ระดับปริญญาตรี)	2559-ปัจจุบัน
● BIO-103 General Biology (ระดับปริญญาตรี)	2559-ปัจจุบัน
● BIO-104 General Biology Laboratory (ระดับปริญญาตรี)	2559-ปัจจุบัน
● BIO-321 Genetics (ระดับปริญญาตรี)	2559-ปัจจุบัน
● BIO-360 Systematics and biodiversity (ระดับปริญญาตรี)	2559-ปัจจุบัน

5. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี (ที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา)

5.1 บทความวิจัย (เขียนรูปแบบบรรณานุกรมของมหาวิทยาลัยตามระบบ American Psychological Association APA 6th edition โดยเรียงจากปีล่าสุด)

- 1) Ungcharoenwivat, P., H-Kittikun, A. (2018). Transesterification reaction for palm olein based wax esters synthesis by immobilized lipase EQ3 isolated from wastewater of fish canning industry. The Journal of Applied Science. 17, 9-17

ฟอร์มประวัติและผลงานของอาจารย์ (Curriculum Vitae)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิรักษ์ พยัคฆา

มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	โทรศัพท์	075-672042
สำนักวิชาวิทยาศาสตร์	โทรสาร	075-672004
222 ต.ไทยบุรี อ.ท่าศาลา จ.นครศรีธรรมราช 80160	Email	apirak.pa@mail.wu.ac.th

1. การศึกษา (เรียงลำดับจากปีล่าสุด)

คุณวุฒิ	สาขาวิชา/สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ.
วิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต	สาขาเคมี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	2553
วิทยาศาสตรบัณฑิต	สาขาเคมี มหาวิทยาลัยแม่โจ้	2548

2. ประสบการณ์การทำงาน (เรียงลำดับจากปีล่าสุด)

ตำแหน่งงาน - องค์กรหรือหน่วยงาน	ปี พ.ศ.
นักวิจัย สาขาวิชาเคมี สำนักวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	2553 - 2554
อาจารย์ประจำสำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	2554 - ปัจจุบัน

3. ความเชี่ยวชาญ

- เคมีเชิงฟิสิกส์
- เคมีเชิงคำนวณ

4. ประสบการณ์การสอน

มี ไม่มี

สถาบันการศึกษา - คณะ/ภาควิชา - สาขาวิชาที่สอน	ปี พ.ศ.
สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	2554 - ปัจจุบัน
● CHM-101 Basic Chemistry (ระดับปริญญาตรี)	2557 - ปัจจุบัน
● CHM-102 General Chemistry (ระดับปริญญาตรี)	2554 - ปัจจุบัน
● CHM-104 Principles of Chemistry (ระดับปริญญาตรี)	2555 - ปัจจุบัน
● CHM-106 Basic Chemistry Laboratory (ระดับปริญญาตรี)	2554 - ปัจจุบัน
● CHM-107 Chemical Skills Laboratory (ระดับปริญญาตรี)	2556 - ปัจจุบัน

สถาบันการศึกษา - คณะ/ภาควิชา - สาขาวิชาที่สอน	ปี พ.ศ.
● CHM-231 Physical Chemistry (ระดับปริญญาตรี)	2554 - ปัจจุบัน
● CHM-232 Principles of Physical Chemistry (ระดับปริญญาตรี)	2555 - 2556
● CHM-233 Principles of Physical Chemistry Laboratory (ระดับปริญญาตรี)	2554 - 2555
● CHM-330 Physical Chemistry I (ระดับปริญญาตรี)	2555 - 2556
● CHM-331 Physical Chemistry II (ระดับปริญญาตรี)	2555 - ปัจจุบัน
● CHM-360 Selected Topics in Computational Chemistry (ระดับปริญญาตรี)	2558 - ปัจจุบัน
● COS-140 Virtual Chemistry Laboratory (ระดับปริญญาตรี)	2554 - 2555
● COS-340 Basic Molecular Modeling for Chemists (ระดับปริญญาตรี)	2555
● COS-341 Basic Molecular Simulation for Chemists (ระดับปริญญาตรี)	2555
● COS-343 Computational Chemistry for Molecular Spectroscopy (ระดับปริญญาตรี)	2558 - ปัจจุบัน
● COS-350 Research Training (ระดับปริญญาตรี)	2555 - ปัจจุบัน
● COS-440 Selected Topics in Computational Chemistry (ระดับปริญญาตรี)	2555 - 2559
● COS-441 Molecular Basis of Drug Design (ระดับปริญญาตรี)	2556 - 2557
● COS-470 Seminar I (ระดับปริญญาตรี)	2556 - 2557
● COS-471 Seminar II (ระดับปริญญาตรี)	2557 - 2558
● COS-480 Research Project in Computational Science I (ระดับปริญญาตรี)	2556 - 2558
● COS-481 Research Project in Computational Science II (ระดับปริญญาตรี)	2556 - 2558
● CHM-631 Advanced Physical Chemistry I (ระดับปริญญาโท)	2558

5. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี (ที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา)

5.1 บทความวิจัย

- 1) Kodchakorn, K., Dokmaisrijan, S., Chong, W. L., **Payaka, A.**, Wisitponchai, T., Nimmanpipug, P., Zain, S. M., Rahman, N. A., Tayapiwatana, C. and Lee, V. S., (2014) GPU accelerated molecular dynamics simulations for protein-protein interaction of ankyrin complex, *Integr. Ferroelectr.*, **156**, 137-146.
- 2) Salaeh, S., Chong, W. L., Dokmaisrijan, S., **Payaka, A.**, Yana, J., Nimmanpipug, P., Lee, V. S., Dumri, K. and Anh, D. H., (2014) Theoretical structures and binding

energies of RNA-RNA/cyanine dyes and spectroscopic properties of cyanine dyes, *AIP Conference Proceedings*, **1621**, 108-111.

5.2 บทความวิจัย/วิชาการที่เสนอในที่ประชุมวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

- 1) Salaeh, S., Yana, J., Dokmaisrijan, S., **Payaka, A.**, Nimmanpipug, P. and Lee, V. S., (2014) Theoretical study of structures, properties and interactions of three cyanine dye/rna-rna duplex complexes, The 18th international annual symposium on computational science and engineering, March 17, 2014, Pattaya, Thailand.
- 2) Kongtaworn, N., **Payaka, A.**, Dokmaisrijan, S. and Lee, V. S., (2014) Conformations and properties of threonine in the gas phase: A revised study, The 18th international annual symposium on computational science and engineering, March 17, 2014, Pattaya, Thailand.

6. เกียรติคุณและรางวัล

เกียรติคุณ/รางวัลที่ได้รับ	ปี พ.ศ.
รางวัลผลการศึกษายอดเยี่ยมทางวิทยาศาสตร์ระดับมหาวิทยาลัยชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2544 มุลนิธิ ดร. แถบ นีละนิธิ	2544
รางวัลผลการศึกษายอดเยี่ยมชั้นวิทยาศาสตร์บัณฑิต ปีการศึกษา 2547 มุลนิธิ ดร. แถบ นีละนิธิ	2547
ทุนโครงการปริญญาเอกกาญจนาภิเษก สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยแห่งชาติ	2548 - 2552

ฟอร์มประวัติและผลงานของอาจารย์ (Curriculum Vitae)

อาจารย์ ดร. ชมพูนุท นันทเมธี

มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	โทรศัพท์	075-672099
สำนักวิชาวิทยาศาสตร์	โทรสาร	075-672006
222 ต.ไทยบุรี อ.ท่าศาลา จ.นครศรีธรรมราช 80160	Email	Chompoonoot.na@mail.wu.ac.th

1. การศึกษา (เรียงลำดับจากปีล่าสุด)

คุณวุฒิ	สาขาวิชา/สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ.
Doctor of Philosophy	Chemistry/University of Manchester, England	2556
วิทยาศาสตร์บัณฑิต	เคมี/มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2551

2. ประสบการณ์การทำงาน (เรียงลำดับจากปีล่าสุด)

ตำแหน่งงาน - องค์กรหรือหน่วยงาน	ปี พ.ศ.
อาจารย์ประจำสำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	2556-ปัจจุบัน

3. ความเชี่ยวชาญ

- 1) Synthesis and characterization of new porous materials such as zeolites, metal organic frameworks and organic porous materials.
- 2) Thermoresponsive behaviors of materials.
- 3) Application of porous composite materials for adsorption/separation and drug delivery.

4. ประสบการณ์การสอน

มี

ไม่มี

สถาบันการศึกษา - คณะ/ภาควิชา - สาขาวิชาที่สอน	ปี พ.ศ.
มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์/สาขาวิชาเคมี หลักสูตรปริญญาตรี มีรายวิชาที่สอนดังต่อไปนี้ <ul style="list-style-type: none">● CHM-101 Basic Chemistry● CHM-102 General Chemistry● CHM-104 Principles of Chemistry● CHM-106 Basic Chemistry Laboratory● CHM-243 Analytical Chemistry● CHM-231 Physical Chemistry● CHM-111 Organic Chemistry	2556-ปัจจุบัน

สถาบันการศึกษา - คณะ/ภาควิชา - สาขาวิชาที่สอน	ปี พ.ศ.
<ul style="list-style-type: none"> ● CHM-330 Physical Chemistry I ● CHM-362 Selected Topics in Inorganic Chemistry ● COS-440 Selected Topics in Computational Chemistry ● COS-441 Molecular Basis of Drug Design ● CHM-442 Solid State and Materials Chemistry ● CHM-342 Nanomaterials 	

5. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี (ที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา)

5.1 บทความวิจัย

- 1) **Nanthamathee, C.** (2019) Effect of Co(II) dopant on the removal of Methylene Blue by a dense copper terephthalate. *Journal of Environmental Sciences*, 81, 68-79.
- 2) Panta, R.; **Nanthamathee, C.**; Ruangpornvisuti, V. (2018) Adsorption of hydrogen and hydrogen-containing gases on Pd- and Ag-single atoms doped on anatase TiO₂ (1 0 1) surfaces and their sensing performance. *Appl. Surf. Sci.*, 450, 112-121.
- 3) Payaka, A., **Nanthamathee, C.**, Kueseng, P. (2018) Using Mind Maps to Reinforce the Student Understanding of Quantum Chemistry. *Journal of learning innovations Walailak university*. 4, 2, 1-23.

5.2 บทความวิจัย/วิชาการที่เสนอในที่ประชุมวิชาการ

- 1) **Nanthamathee, C.** (2018). The synthesis and characterization of mixed ligand AlF(bdc) Metal-Organic Framework. Paper presented at The 10th Walailak Research National Conference. Walailak University, Nakhon Si Thammarat, 27th-28th March 2018, 7 pages. <http://wjst.wu.ac.th/index.php/wuresearch/article/view/5245>.

แบบฟอร์มประวัติและผลงานของอาจารย์ (Curriculum Vitae)

อาจารย์ ดร.ภมรรัตน์ เกื้อเส้ง

มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	โทรศัพท์	075-672091
สำนักวิชาวิทยาศาสตร์	โทรสาร	075-672004
222 ต.ไทยบุรี อ.ท่าศาลา จ.นครศรีธรรมราช 80160	Email	pamornrat.ku@mail.wu.ac.th

1. การศึกษา (เรียงลำดับจากปีล่าสุด)

คุณวุฒิ	สาขาวิชา/สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ.
ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต	เคมี/มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2553
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต	เคมีวิเคราะห์/มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2549
วิทยาศาสตรบัณฑิต	ศึกษาศาสตร์/มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2543

2. ประสบการณ์การทำงาน (เรียงลำดับจากปีล่าสุด)

ตำแหน่งงาน - องค์กรหรือหน่วยงาน	ปี พ.ศ.
อาจารย์ประจำสำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	2556-ปัจจุบัน
Postdoctoral Fellow, University of Waterloo, Canada	2555
อาจารย์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง	2553
นักวิทยาศาสตร์เคมี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี	2545

3. ความเชี่ยวชาญ

- 1) Chromatographic analysis
- 2) Solid phase extraction and solid phase microextraction
- 3) Molecularly imprinted polymers
- 4) Cryogel composite
- 5) Environmental analysis

4. ประสบการณ์การสอน

มี ไม่มี

สถาบันการศึกษา - คณะ/ภาควิชา - สาขาวิชาที่สอน	ปี พ.ศ.
● CHM-101 Basic Chemistry (ระดับปริญญาตรี)	2557-ปัจจุบัน
● CHM-102 General Chemistry (ระดับปริญญาตรี)	2557-ปัจจุบัน
● CHM-104 Principles of Chemistry (ระดับปริญญาตรี)	2556-ปัจจุบัน
● CHM-106 Basic Chemistry Laboratory (ระดับปริญญาตรี)	2556-ปัจจุบัน
● CHM-111 Organic Chemistry (Laboratory) (ระดับปริญญาตรี)	2556-ปัจจุบัน
● CHM-243 Analytical Chemistry (ระดับปริญญาตรี)	2556-ปัจจุบัน

● CHM-244 Methods for Chemical Characterization (ระดับปริญญาตรี)	2556
● CHM-245 Principles of Analytical Chemistry I (ระดับปริญญาตรี)	2557-ปัจจุบัน
● CHM-246 Principles of Analytical Chemistry II (ระดับปริญญาตรี)	2557-ปัจจุบัน
● COS-440 Selected Topics in Computational Chemistry (ระดับปริญญาตรี)	2556
● CHM-364 Selected Topics in Analytical Chemistry (ระดับปริญญาตรี)	2558-ปัจจุบัน
● CHM-640 Advanced Analytical Chemistry (ระดับปริญญาโท)	2558
● CHM-642 Chemical Instrumentation II (ระดับปริญญาโท)	2559

5. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี (ที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา)

5.1 บทความวิจัย

- 1) Chullasat, K., Nurerk, P., Kanatharana, P., **Kueseng, P.**, Sukchuay, T. & Bunkoed, O. (2017). Hybrid monolith sorbent of polypyrrole-coated graphene oxide incorporated into a polyvinyl alcohol cryogel for extraction and enrichment of sulfonamides from water samples. *Anal. Chim. Acta*, 961: 59
- 2) **Kueseng, P.** & Pawliszyn, J. (2013). Carboxylated multiwalled carbon nanotubes/polydimethylsiloxane, a new coating for 96-blade solid-phase microextraction for determination of phenolic compounds in water, *J. Chromatogr. A*, 1317: 199.

5.2 บทความวิจัย/วิชาการที่เสนอในที่ประชุมวิชาการ

ระดับนานาชาติ

- 1) **Kueseng, P.** & Jitthiang, P. (2018). Preparation of silica nanoparticles/polydimethyl siloxane 96-thin film solid-phase microextraction for extraction of herbicides, PACCON 2018, February 7-9, 2018, The 60th Anniversary of His Majesty the King's Accession to the Throne International Convention Center, Hat Yai, Thailand.
- 2) Chullasat, K., Nurerk, P., Kanatharana, P., **Kueseng, P.**, Sukchuay, T. & Bunkoed, O. (2017). A new sorbent of polypyrrole coated composited graphene oxide/polyvinyl alcohol cryogel for extraction of sulfonamides in water sample. The 13th Asian Conference on Analytical Sciences (ASIANALYSIS XIII), The Empress International Convention Center. December 8-11, 2016, Chiang Mai, Thailand.
- 3) **Kueseng, P.** & Pawliszyn, J. (2016). 96-blade solid phase microextraction for analysis of phenolic compounds in aqueous samples, PACCON 2016, February 9-11, 2016, BITEC Bangna, Bangkok, Thailand.

- 4) **Kueseng, P.** & Pawliszyn, J. (2015). Comparison of the extraction efficiency of the carboxylated multiwalled carbon nanotubes/ polydimethylsiloxane with polydimethylsiloxane solid-phase microextraction coatings for analysis of phenolic compounds in water samples, PACCON 2015, January 21-23, 2015, Amari Watergate Hotel, Bangkok, Thailand.
- 5) **Kueseng, P.** & Pawliszyn, J. (2014). Optimization of carboxylated multiwalled carbon nanotubes/ polydimethylsiloxane 96-blade solid-phase microextraction system for phenolic compounds analysis, PACCON 2014, January, 8-10 2014, Khon Kaen, Thailand.

ระดับชาติ

- 1) Jitthiang, P. & **Kueseng, P.** (2017). Preparation of 96-blade solid-phase microextraction coating for analysis of herbicides, The 12th Conference. on Science and Technology for Youths, June 3-4, 2017, BITEC Bangna, Bangkok, Thailand.
- 2) Jitthiang, P. & **Kueseng, P.** (2017). Preparation of silica nanoparticles/ polydimethylsiloxane coating for 96-blade solid-phase microextraction, The 9th Walailak Research National Conference. March 30-31, 2017, Walailak University, Thailand.
- 3) **Kueseng, P.**, Nisoa, M. & Sontimuang, C. (2016). Molecularly Imprinted Solid Phase Extraction for Analysis of Atrazine Herbicide in Aqueous Samples, The 8th Walailak Research National Conference. July 7-8, 2016, Walailak University, Thailand.
- 4) **Kueseng, P.**, Nisoa, M. & Sontimuang, C. (2015). Preparation of molecularly imprinted polymer for atrazine using customized microwave reactor, The 7th Walailak Research National Conference. July 2-3 2015, Walailak University, Thailand.
- 5) **Kueseng, P.**, Yaseng, H., Malasae, A., Sala, H., Sontimuang, C. & Nisoa, M. (2014). Molecularly imprinted polymer prepared by custom-made microwave heating for analysis of atrazine herbicide, The 6th Walailak Research National Conference. July 3-4, 2014, Walailak University, Thailand.

6. เกียรติคุณและรางวัล

เกียรติคุณ/รางวัลที่ได้รับ	ปี พ.ศ.
รางวัลผลงานประดิษฐ์คิดค้นระดับชาติ รางวัลประกาศเกียรติคุณ สาขา วิทยาศาสตร์เคมีและเภสัช ประจำปี 2561 (ผู้ร่วมวิจัย)	2561
Outstanding poster presentation (PACCON 2014)	2557
Gold Prize (Seoul International Invention Fair: SIIF 2013)	2556
รางวัลผลงานประดิษฐ์คิดค้นระดับชาติ สาขาวิทยาศาสตร์เคมีและเภสัช ประจำปี 2556	2556
รางวัลวิทยานิพนธ์ดีเด่นระดับปริญญาเอก กลุ่มวิทยาศาสตร์กายภาพ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2553

Outstanding poster presentation (PACCON 2009)	2552
Outstanding poster presentation (RGJ Seminar Series LXIV)	2552
ทุนโครงการปริญญาเอกกาญจนาภิเษก รุ่นที่ 9	2549-2553
Outstanding oral presentation (PERCH-CIC Congress V)	2549
ทุนโครงการพัฒนาบัณฑิตศึกษาและการวิจัยทางเคมี (PERCH)	2546-2548

ฟอร์มประวัติและผลงานของอาจารย์ (Curriculum Vitae)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จรรยาภรณ์ ทองสมพร

มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	โทรศัพท์	075-672087
สำนักวิชา วิทยาศาสตร์	โทรสาร	075-672004
222 ต.ไทยบุรี อ.ท่าศาลา จ.นครศรีธรรมราช 80160	Email	janyarak.to@wu.ac.th

1. การศึกษา (เรียงลำดับจากปีล่าสุด)

คุณวุฒิ	สาขาวิชา/สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ.
ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต	คณิตศาสตร์/จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2552
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต	คณิตศาสตร์/มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2547
วิทยาศาสตรบัณฑิต	คณิตศาสตร์/มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2544

2. ประสบการณ์การทำงาน (เรียงลำดับจากปีล่าสุด)

ตำแหน่งงาน - องค์กรหรือหน่วยงาน	ปี พ.ศ.
อาจารย์ ประจำสำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	2553-2560
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประจำสำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	2560-ปัจจุบัน

3. ความเชี่ยวชาญ

- 1) ทฤษฎีจำนวนและการประยุกต์
- 2) การวิเคราะห์แบบคลาสสิก

4. ประสบการณ์การสอน

มี ไม่มี

สถาบันการศึกษา - คณะ/ภาควิชา - สาขาวิชาที่สอน	ปี พ.ศ.
<ul style="list-style-type: none">● มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ สาขาคณิตศาสตร์ ชื่อรายวิชา คณิตศาสตร์ทั่วไป คณิตศาสตร์1 คณิตศาสตร์2 คณิตศาสตร์3 คณิตศาสตร์4 พีชคณิตเชิงเส้น สมการเชิงอนุพันธ์ และการประยุกต์ วิกฤตคณิต (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2553 – ปัจจุบัน

5. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี (ที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา)

5.1 บทความวิจัย (เขียนรูปแบบบรรณานุกรมของมหาวิทยาลัยตามระบบ American Psychological Association APA 6th edition โดยเรียงจากปีล่าสุด)

- 1) **Tongsomporn, J., Laohakosol V.** (2017). Polynomial whose values at the integers are n-th power of integers in a quadratic field, KMITL Science and Technology Journal. 2017, 13-21.

5.2 บทความวิจัย/วิชาการที่เสนอในที่ประชุมวิชาการ (เขียนรูปแบบบรรณานุกรมของมหาวิทยาลัยตามระบบ American Psychological Association APA 6th edition โดยเรียงจากปีล่าสุด)

- 1) **Tongsomporn, J., Laohakosol, V.** (2018). International Conference on Mathematical Sciences and Statistics (*ICMSS2018*). 6 – 8 February, The Le Meridien Putrajaya, Putrajaya, *Malaysia*.
- 2) **Tongsomporn, J., Laohakosol, V.** (2016). Polynomials whose values at the integers are n-th power of integers in a quadratic field. KMITL International Conference on Mathematics: Number Theory, Graph Theory and Applications 2016. 22 - 25 December, Department of Mathematics, Faculty of Science, King Mongkut's Institute of Technology University, Bangkok, Thailand.
- 3) **Tongsomporn, J., Laohakosol, V.** (2015). Polynomials taking Gaussian integer values, which are nth power, at Gaussian integers. การประชุมวิชาการทฤษฎีจำนวนและการประยุกต์ ครั้งที่ 6 ประจำปี 2558. คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร, ไทย.
- 4) **Tongsomporn, J.** (2014). A remark on Generalized Factorials and Integer-Valued Polynomials. *Elementare und Analytische Zahlentheorie 2014*. 28 July – 02 August, University of Hildesheim, Hildesheim, Germany.

5.3 บทความทางวิชาการ (เขียนรูปแบบบรรณานุกรมของมหาวิทยาลัยตามระบบ American Psychological Association APA 6th edition โดยเรียงจากปีล่าสุด)

- 1) สุวภัทร บุญผาสุข พงษ์พิชิต จันทน์นุ้ย และ **จรรยาวัชร์ ทองสมพร**.(2557) . ผลการแปลงลาปลาซและการแก้ปัญหาลูกศรทางฟิสิกส์. *ฟิสิกส์ไทย*., 2014, 3(30), 22-28.

ฟอร์มประวัติและผลงานของอาจารย์ (Curriculum Vitae)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ระศิเมษ เมืองช้าง

มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	โทรศัพท์	0956525995
สำนักวิชาวิทยาศาสตร์	โทรสาร	075672004
222 ต.ไทยบุรี อ.ท่าศาลา จ.นครศรีธรรมราช 80160	Email	mate105@gmail.com

1. การศึกษา (เรียงลำดับจากปีล่าสุด)

คุณวุฒิ	สาขาวิชา/สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ.
Doctor of Philosophy	Mathematics/University of Illinois Urbana Champaign, USA.	2556
วิทยาศาสตรบัณฑิต	คณิตศาสตร์/มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2549

2. ประสบการณ์การทำงาน (เรียงลำดับจากปีล่าสุด)

ตำแหน่งงาน - องค์กรหรือหน่วยงาน	ปี พ.ศ.
อาจารย์-มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	2556- ปัจจุบัน

3. ความเชี่ยวชาญ

- 1) Hyperbolic geometry
- 2) Low dimensional topology

4. ประสบการณ์การสอน

มี ไม่มี

มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์และสถิติ	ปี พ.ศ.
● คณิตศาสตร์ทั่วไป (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2558-2560
● คณิตศาสตร์ 1 (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2557-2559
● คณิตศาสตร์ 2 (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2556-2558
● การประยุกต์แคลคูลัสเบื้องต้น (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2556-2558
● แคลคูลัสพื้นฐาน (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2557-2558
● แคลคูลัสขั้นกลาง (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2556-2560
● เวกเตอร์แคลคูลัส (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2557-2560
● แคลคูลัส 1 (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2560
● แคลคูลัส 2 (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2560
● ทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2557-2558
● แคลคูลัสสำหรับการประมาณค่า (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2556-2557

มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์และสถิติ	ปี พ.ศ.
● คณิตศาสตร์การเงิน (ระดับปริญญาเอก)	พ.ศ. 2558
● การวิเคราะห์เชิงจริง 2 (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2558-2560
● เรขาคณิตสำหรับปริภูมิแบบยุคลิดสองมิติ (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2556
● เรขาคณิตสำหรับปริภูมิแบบยุคลิดสามมิติ (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2556
● ทอพอโลยี (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2560
● สัมมนาทางคณิตศาสตร์ (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2559
● หัวข้อคัดสรรทางคณิตศาสตร์ (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2558,2560

5. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี (ที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา)

5.1 บทความวิจัย (เขียนรูปแบบบรรณานุกรมของมหาวิทยาลัยตามระบบ American Psychological Association APA 6th edition โดยเรียงจากปีล่าสุด)

- 1) Maungchang, R. (2017). Exhausting pants graphs of punctured spheres by finite rigid sets. *Journal of Knot Theory and Its Ramifications*, 26, 1750105(1-11).
- 2) Maungchang, R. (2018). Finite rigid subgraphs of the pants graphs of punctured spheres. *Topology and its Applications*, 237C(2018), pp. 37-52.

5.2 หนังสือ/ตำรา/เอกสารการสอน (เขียนรูปแบบบรรณานุกรมของมหาวิทยาลัยตามระบบ American Psychological Association APA 6th edition โดยเรียงจากปีล่าสุด)

- 1) เมืองช้าง, ร. (2016). *คณิตศาสตร์ 1 สำหรับเศรษฐศาสตร์*. เอกสารคำสอน, มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์.

ฟอร์มประวัติและผลงานของอาจารย์ (Curriculum Vitae)

อาจารย์ ดร.สุทธิดา สังข์พุ่ม

มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	โทรศัพท์	075-672494
สำนักวิชา วิทยาศาสตร์	โทรสาร	075-672004
222 ต.ไทยบุรี อ.ท่าศาลา จ.นครศรีธรรมราช 80160	Email	suttida.sa@wu.ac.th

1. การศึกษา (เรียงลำดับจากปีล่าสุด)

คุณวุฒิ	สาขาวิชา/สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ.
ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต	สถิติ/มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2560
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต	สถิติประยุกต์/มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	2550
วิทยาศาสตรบัณฑิต	ศึกษาศาสตร์/มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2546

2. ประสบการณ์การทำงาน (เรียงลำดับจากปีล่าสุด)

ตำแหน่งงาน - องค์กรหรือหน่วยงาน	ปี พ.ศ.
อาจารย์ ประจำสำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	2555 – ปัจจุบัน

3. ความเชี่ยวชาญ

- 1) ความน่าจะเป็น
- 2) สถิติประยุกต์

4. ประสบการณ์การสอน

มี ไม่มี

สถาบันการศึกษา - คณะ/ภาควิชา - สาขาวิชาที่สอน	ปี พ.ศ.
<ul style="list-style-type: none">มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ สาขาคณิตศาสตร์ ชื่อรายวิชา คณิตศาสตร์ทั่วไป คณิตศาสตร์1 สถิติขั้นแนะนำ สถิติประยุกต์ ความน่าจะเป็นและสถิติวิศวกรรม สถิติเชิงอนุมานเบื้องต้น และ คณิตสถิติศาสตร์ (ระดับปริญญาตรี)	พ.ศ. 2555 – ปัจจุบัน

5. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี (ที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา)

5.1 บทความวิจัย/วิชาการที่เสนอในที่ประชุมวิชาการ (เขียนรูปแบบบรรณานุกรมของมหาวิทยาลัยตามระบบ American Psychological Association APA 6th edition โดยเรียงจากปีล่าสุด)

- 1) Bodhisuwan, W., & Sangpoom, S. (2016, October). The discrete weighted Lindley distribution. In Mathematics, Statistics, and Their Applications (ICMSA), 2016 12th International Conference on (pp. 99-103). IEEE.

ภาคผนวก ง



ข้อบังคับมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๖๐

เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนเป็นไปด้วยความเหมาะสม สอดคล้องกับนโยบาย และวัตถุประสงค์ของมหาวิทยาลัย อาศัยอำนาจตามมาตรา ๑๖ (๒) (๓) มาตรา ๔๘ และมาตรา ๔๙ แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ พ.ศ. ๒๕๓๕ ประกอบกับมติสภามหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ในการประชุมครั้งที่ ๑/๒๕๖๐ เมื่อวันที่ ๑๑ มีนาคม ๒๕๖๐ จึงออกข้อบังคับไว้ดังนี้

หมวดที่ ๑
บททั่วไป

- ข้อ ๑. ข้อบังคับนี้เรียกว่า “ข้อบังคับมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๖๐”
ข้อ ๒. ข้อบังคับนี้ให้ใช้บังคับสำหรับนักศึกษาที่เข้าศึกษาตั้งแต่ปีการศึกษา ๒๕๖๐ เป็นต้นไป
ข้อ ๓. ในข้อบังคับนี้

“มหาวิทยาลัย”	หมายถึง	มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
“สภามหาวิทยาลัย”	หมายถึง	สภามหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
“สภาวิชาการ”	หมายถึง	สภาวิชาการมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
“อธิการบดี”	หมายถึง	อธิการบดีมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
“สำนักวิชา”	หมายถึง	สำนักวิชาในมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
“คณบดี”	หมายถึง	คณบดีสำนักวิชาที่นักศึกษาสังกัด
“คณะกรรมการประจำสำนักวิชา”	หมายถึง	คณะกรรมการประจำสำนักวิชา ของสำนักวิชานั้น ๆ ของมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
“หน่วยกิต”	หมายถึง	หน่วยกิตระบบไตรภาค

- ข้อ ๔. ให้อธิการบดีเป็นผู้รักษาการตามข้อบังคับนี้ และให้มีอำนาจออกหลักเกณฑ์ ประกาศ คำสั่ง หรือระเบียบปฏิบัติที่ไม่ขัดหรือแย้งกับข้อบังคับนี้ ในกรณีที่มีได้กำหนดหลักเกณฑ์และการปฏิบัติไว้ในข้อบังคับนี้ ให้สภาวิชาการพิจารณาและเสนอความเห็นต่ออธิการบดีเพื่อวินิจฉัยสั่งการตามที่เห็นสมควร

หมวดที่ ๒
ระบบการศึกษา

- ข้อ ๕. ระบบการศึกษา

- ๕.๑ เป็นระบบไตรภาค (Trimester System) โดยหนึ่งปีการศึกษาแบ่งออกเป็น ๓ ภาคการศึกษา และหนึ่งภาคการศึกษามีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า ๑๒ สัปดาห์
๕.๒ เป็นระบบการศึกษาที่จะต้องจัดให้มีการปฏิบัติงานในสถานประกอบการตามกระบวนการสหกิจศึกษาหรือเทียบเท่าตามที่หลักสูตรกำหนด อย่างน้อย ๑ ภาคการศึกษาตลอดหลักสูตร

๕.๓ หน่วยกิต (Credits) หมายถึง หน่วยที่ใช้แสดงปริมาณการศึกษา โดย ๑ หน่วยกิตระบบไตรภาค เทียบได้กับ ๑๒/๑๕ หน่วยกิตระบบทวิภาค หรือ ๕ หน่วยกิตระบบไตรภาค เทียบได้กับ ๔ หน่วยกิตระบบทวิภาค หรือ ๔ หน่วยกิตระบบไตรภาค เทียบได้กับ ๓ ACTS (Asean Credit Transfer System) หรือ ๕ ECTS (European Credit Transfer System) โดยการกำหนด หน่วยกิตแต่ละรายวิชามีหลักเกณฑ์ดังนี้

๕.๓.๑ รายวิชาภาคทฤษฎี ที่ใช้เวลาบรรยายหรืออภิปรายปัญหาไม่น้อยกว่า ๑๒ ชั่วโมง ต่อภาคการศึกษา ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต

๕.๓.๒ รายวิชาภาคปฏิบัติ ที่ใช้เวลาฝึกหรือทดลองไม่น้อยกว่า ๒๔ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต

๕.๓.๓ การฝึกงานหรือการฝึกภาคสนาม ที่ใช้เวลาฝึกไม่น้อยกว่า ๓๖ ชั่วโมงต่อภาค การศึกษา ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต

๕.๓.๔ การทำโครงการหรือกิจกรรมอื่นใดตามที่ได้รับมอบหมายที่ใช้เวลาทำโครงการหรือ กิจกรรมนั้น ๆ ไม่น้อยกว่า ๓๖ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต

๕.๓.๕ กลุ่มวิชาประสบการณ์ภาคสนามหรือสหกิจศึกษา ที่ใช้เวลาปฏิบัติงานในสถาน ประกอบการตามเวลาปฏิบัติงานของสถานประกอบการตลอดระยะเวลาไม่ต่ำกว่า ๑๖ สัปดาห์อย่างต่อเนื่อง คิดเป็นปริมาณการศึกษาให้มีค่าเท่ากับ ๔ หน่วยกิตระบบ ไตรภาค ประกอบด้วยรายวิชาเตรียมสหกิจศึกษาคิดเป็น ๑ หน่วยกิตระบบไตรภาค และรายวิชาสหกิจศึกษาคิดเป็น ๘ หน่วยกิตระบบไตรภาค

๕.๔ หน่วยกิตในภาคการศึกษา (Registered credits in a trimester : CA) หมายถึง จำนวน หน่วยกิตรวมทั้งหมดของทุกรายวิชาที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนและได้รับระดับคะแนนตัวอักษร ตามลำดับชั้น A B⁺ B C⁺ C D⁺ D หรือ F หรือระดับคะแนนตัวอักษร I IP IT AU S หรือ U ในภาคการศึกษานั้น

๕.๕ หน่วยกิตสะสม (Total registered credits : CAX) หมายถึง จำนวนหน่วยกิตรวมทั้งหมดของ ทุกรายวิชาทุกครั้งที่นักศึกษาได้รับระดับคะแนนตัวอักษรตามลำดับชั้น A B⁺ B C⁺ C D⁺ D หรือ F หรือระดับคะแนนตัวอักษร S หรือ U ในกรณีที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนซ้ำในรายวิชาใด ให้นำ จำนวนหน่วยกิตสะสมจากจำนวนหน่วยกิตที่ลงทะเบียนเรียนครั้งสุดท้ายเพียงครั้งเดียว

๕.๖ หน่วยกิตสอบได้ในภาคการศึกษา (Total credits earned : CS) หมายถึง จำนวนหน่วยกิตรวม ทั้งหมดของทุกรายวิชาที่นักศึกษาได้รับระดับคะแนนตัวอักษรตามลำดับชั้น A B⁺ B C⁺ C D⁺ หรือ D หรือระดับคะแนนตัวอักษร S ST CS CE CT หรือ CP

๕.๗ หน่วยกิตสอบได้สะสม (Total credits earned : CSX) หมายถึง จำนวนหน่วยกิตรวมทั้งหมด ของทุกรายวิชาที่นักศึกษาได้รับระดับคะแนนตัวอักษรตามลำดับชั้น A B⁺ B C⁺ C D⁺ หรือ D หรือ ระดับคะแนนตัวอักษร S CS CE CT หรือ CP

๕.๘ จำนวนหน่วยกิตรวมและระยะเวลาการศึกษา

- ๕.๘.๑ หลักสูตรปริญญาตรี (๔ ปี) ให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า ๑๕๐ หน่วยกิต ใช้เวลาศึกษาไม่เกิน ๘ ปีการศึกษา
- ๕.๘.๒ หลักสูตรปริญญาตรี (๕ ปี) ให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า ๑๘๘ หน่วยกิต ใช้เวลาศึกษาไม่เกิน ๑๐ ปีการศึกษา
- ๕.๘.๓ หลักสูตรปริญญาตรี (๖ ปี) ให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า ๒๒๕ หน่วยกิต ใช้เวลาศึกษาไม่เกิน ๑๒ ปีการศึกษา
- ๕.๘.๔ หลักสูตรปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) ให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า ๙๐ หน่วยกิต ใช้เวลาศึกษาไม่เกิน ๖ ปีการศึกษา

หมวดที่ ๓ การเข้าศึกษา

ข้อ ๖. คุณสมบัติของผู้มีสิทธิเข้าศึกษา

- ๖.๑ เป็นผู้สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่าจากสถาบันการศึกษาที่กระทรวงศึกษาธิการรับรอง หรือ
- ๖.๒ เป็นผู้สำเร็จการศึกษาชั้นอนุปริญญา หรือปริญญาชั้นใดชั้นหนึ่ง หรือเทียบเท่าจากสถาบันอุดมศึกษาที่สภามหาวิทยาลัยรับรอง หรือ
- ๖.๓ เป็นผู้ที่สภาวิชาการพิจารณาแล้วเห็นสมควรให้รับเข้าศึกษาได้

ข้อ ๗. การรับเข้าศึกษา

มหาวิทยาลัยจะรับผู้มีคุณสมบัติตามข้อ ๖ เข้าศึกษาโดยวิธีการที่สภาวิชาการกำหนดและประกาศให้ทราบเป็นคราว ๆ ไป

หมวดที่ ๔ การลงทะเบียนเรียน

ข้อ ๘. การลงทะเบียนเรียน

- ๘.๑ นักศึกษาต้องลงทะเบียนเรียนภายใน ๑ สัปดาห์นับตั้งแต่วันเปิดภาคการศึกษา และการลงทะเบียนเรียนจะสมบูรณ์ก็ต่อเมื่อได้ชำระค่าธรรมเนียมการศึกษาภายในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- ๘.๑.๑ นักศึกษาที่เข้าศึกษาในภาคการศึกษาแรก หากไม่ชำระค่าธรรมเนียมการศึกษาภายในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด จะถือว่าสละสิทธิการเข้าเป็นนักศึกษาและจะถูกถอนชื่อออกจากทะเบียน
- ๘.๑.๒ สำหรับนักศึกษาที่กำลังศึกษาอยู่และไม่ลงทะเบียนเรียนตามกำหนด ต้องยื่นคำร้องลาพักการศึกษาต่อมหาวิทยาลัยภายใน ๒ สัปดาห์นับตั้งแต่วันเปิดภาคการศึกษา และต้องชำระค่ารักษาสุขภาพการเป็นนักศึกษา มิฉะนั้นจะพ้นจากสภาพการเป็นนักศึกษา
- ๘.๒ นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาในหลักสูตรตามโครงสร้างของหลักสูตรที่นักศึกษาสังกัด และจำนวนหน่วยกิตที่นักศึกษาจะลงทะเบียนเรียนได้ มีดังนี้
- ๘.๒.๑ นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษาหนึ่ง ๆ ไม่น้อยกว่า ๑๒ หน่วยกิต และไม่เกิน ๒๐ หน่วยกิต
- ๘.๒.๒ ในกรณีที่นักศึกษามีเหตุอันควรต้องลงทะเบียนต่ำกว่า ๑๒ หน่วยกิต หรือเกิน ๒๐ หน่วยกิต แต่ไม่เกิน ๒๒ หน่วยกิต ให้คณบดีเป็นผู้พิจารณาอนุมัติ ยกเว้นกรณีที่นักศึกษาจะจบหลักสูตรและรายวิชาที่เหลือตามหลักสูตรมีจำนวนหน่วยกิตต่ำกว่า ๑๒ หน่วยกิต

- ๘.๓ การลงทะเบียนเรียนรายวิชานอกจากที่กำหนดในหลักสูตร และนักศึกษาไม่ขอรับผลการประเมิน เป็นระดับคะแนนตัวอักษรตามลำดับชั้น ให้กระทำได้ภายในกำหนดเวลาของการเพิ่มรายวิชา ตามข้อ ๘.๑ โดยการยื่นคำร้องต่อศูนย์บริการการศึกษา ซึ่งจะต้องได้รับความเห็นชอบจาก อาจารย์ที่ปรึกษาและได้รับการอนุมัติจากอาจารย์ผู้สอน ทั้งนี้จำนวนหน่วยกิตที่ลงทะเบียนเรียน ทั้งหมดให้เป็นไปตามข้อ ๘.๒
- ๘.๔ การลงทะเบียนเป็นผู้ร่วมเรียนให้ปฏิบัติตามข้อ ๘.๒
- ๘.๕ กำหนดวัน วิธีการลงทะเบียนเรียน และรายวิชาที่เปิดให้ลงทะเบียนเรียนให้เป็นไปตามประกาศ ของมหาวิทยาลัย
- ๘.๖ มหาวิทยาลัยอาจกำหนดเงื่อนไขการลงทะเบียนเรียนบางรายวิชา เช่น ต้องผ่านรายวิชา บางรายวิชาก่อนจึงจะมีสิทธิลงทะเบียนเรียนรายวิชานั้น ๆ การลงทะเบียนที่ผิดเงื่อนไขให้ถือเป็น โฆษณารายวิชานั้น

หมวดที่ ๕

การขอเพิ่มและขอลอนรายวิชา และการเปลี่ยนกลุ่มเรียน

- ข้อ ๙. การขอเพิ่มและขอลอนรายวิชา และการเปลี่ยนกลุ่มเรียน
- ๙.๑ การขอเพิ่มรายวิชาและการเปลี่ยนกลุ่มเรียนจะกระทำได้ภายใน ๑ สัปดาห์นับตั้งแต่วันเปิด ภาคการศึกษา
- ๙.๒ การขอลอนรายวิชาจะกระทำได้ใน ๒ กรณี
- ๙.๒.๑ ถ้าลอนรายวิชาภายใน ๓ สัปดาห์นับตั้งแต่วันเปิดภาคการศึกษา รายวิชาที่ขอลอนนั้น จะไม่ถูกบันทึกลงในใบแสดงผลการศึกษา
- ๙.๒.๒ ถ้าลอนรายวิชาหลังจาก ๓ สัปดาห์นับตั้งแต่วันเปิดภาคการศึกษา แต่ไม่เกิน ๙ สัปดาห์แรก ของภาคการศึกษา รายวิชาที่ถูกลอนนั้นจะถูกบันทึกลงในใบแสดงผลการศึกษา โดยให้ระดับ คะแนนตัวอักษร W
- ๙.๓ การขอเพิ่มและขอลอนรายวิชานั้น จำนวนหน่วยกิตที่ลงทะเบียนเรียนที่เหลือจะต้องเป็นไป ตามที่ระบุไว้ในข้อ ๘.๒

หมวดที่ ๖

เวลาเรียน

- ข้อ ๑๐. เวลาเรียน
- นักศึกษาต้องมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐ ของเวลาเรียนทั้งหมดของรายวิชานั้นจึงจะมีสิทธิ เข้าสอบในรายวิชาดังกล่าวได้ ในกรณีที่นักศึกษามีเวลาเรียนน้อยกว่านี้ อาจารย์ผู้สอนอาจพิจารณา อนุญาตให้เข้าสอบในรายวิชานั้นได้

หมวดที่ ๗

การประเมินผลการศึกษา

- ข้อ ๑๑. การประเมินผลการศึกษา
- การประเมินผลการศึกษาของแต่ละรายวิชาต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำ สำนักวิชา สำหรับรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหาร หมวดวิชาศึกษาทั่วไปหรือคณะกรรมการตามที่มหาวิทยาลัยแต่งตั้ง

๑๑.๑ การประเมินผลการศึกษาของแต่ละรายวิชา จะใช้ผลการประเมินเป็นระดับคะแนนตัวอักษรตามลำดับชั้น ซึ่งมีความหมายและระดับคะแนนของแต่ละลำดับชั้นดังต่อไปนี้

ระดับคะแนนตัวอักษรตามลำดับชั้นความหมาย	ระดับคะแนน
A ผลการประเมินขั้นดีเยี่ยม (Excellent)	๔.๐๐
B ⁺ ผลการประเมินขั้นดีมาก (Very Good)	๓.๕๐
B ผลการประเมินขั้นดี (Good)	๓.๐๐
C ⁺ ผลการประเมินขั้นเกือบดี (Fairly Good)	๒.๕๐
C ผลการประเมินขั้นพอใช้ (Fair)	๒.๐๐
D ⁺ ผลการประเมินขั้นอ่อน (Poor)	๑.๕๐
D ผลการประเมินขั้นอ่อนมาก (Very Poor)	๑.๐๐
F ผลการประเมินขั้นตก (Fail)	๐

ในกรณีที่ไม่สามารถประเมินผลเป็นระดับคะแนนตัวอักษรตามลำดับชั้นได้ ให้ใช้ระดับคะแนนตัวอักษรต่อไปนี้

ระดับคะแนนตัวอักษร	ความหมาย
I	กระบวนการวัดผลยังไม่สมบูรณ์ (Incomplete)
X	ยังไม่ได้รับผลการประเมิน (No report)
IP	การเรียนการสอนยังไม่สิ้นสุด (In Progress)
IT	การเรียนการสอนต่อเนื่องตลอดปีการศึกษา (In Training)
S	ผลการประเมินเป็นที่พอใจ (Satisfactory)
U	ผลการประเมินยังไม่เป็นที่พอใจ (Unsatisfactory)
ST	ผลการประเมินเป็นที่พอใจสำหรับรายวิชาที่เทียบโอน (Satisfactory transferred credit)
AU	ผู้ร่วมเรียน (Auditor)
W	การถอนรายวิชาโดยได้รับอนุมัติ (Withdrawal)

ในกรณีที่โอนหน่วยกิตจากการศึกษานอกระบบและหรือการศึกษาตามอัธยาศัย ให้ใช้ระดับคะแนนตัวอักษรต่อไปนี้

ระดับคะแนนตัวอักษร	ความหมาย
CS	ผ่านการประเมินจากการทดสอบมาตรฐาน (Credits from standardized tests)
CE	ผ่านการประเมินจากการทดสอบที่ไม่ใช้การทดสอบมาตรฐาน (Credits from exams)
CT	ผ่านการประเมินจากการศึกษาหรืออบรมที่จัดโดยหน่วยงานอื่นที่ไม่ใช่สถาบันอุดมศึกษา (Credits from training)
CP	ผ่านการประเมินจากการเสนอแฟ้มสะสมงาน (Credits from portfolios)

๑๑.๒ การให้ระดับคะแนนตัวอักษรตามลำดับชั้นและระดับคะแนนตัวอักษร

๑๑.๒.๑ การให้ A B⁺ B C⁺ C D⁺ D หรือ F จะกระทำได้ในกรณีต่อไปนี้

(๑) ในรายวิชาที่นักศึกษาเข้าสอบและหรือมีผลงานที่ประเมินได้เป็นลำดับชั้นตามที่หลักสูตรกำหนด

- (๒) ในรายวิชาที่มีการเรียนการสอนต่อเนื่องตลอดปีการศึกษา (IT) ให้ส่งผลการศึกษากายใน
สิ้นภาคการศึกษาที่ ๓ นับจากภาคการศึกษาที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียน
- (๓) เปลี่ยนจาก I หรือ X และส่งผลการศึกษากายใน ๑ สัปดาห์แรกของภาคการศึกษาถัดไป
- (๔) เปลี่ยนจาก IP และส่งผลการศึกษากายใน ๑ สัปดาห์แรกของภาคการศึกษาถัดไป
หลังจากครบกำหนดการให้ IP
- ๑๑.๒.๒ การให้ F นอกเหนือจากข้อ ๑๑.๒.๑ แล้ว จะกระทำได้ในกรณีต่อไปนี้
- (๑) ในรายวิชาที่นักศึกษาไม่ได้รับอนุญาตให้เข้าสอบตาม ข้อ ๑๐
- (๒) เมื่อนักศึกษาทำผิดระเบียบการสอบและได้รับการตัดสินให้ได้ F
- (๓) เปลี่ยนจาก I หรือ X หลังจาก ๑ สัปดาห์แรกของภาคการศึกษาถัดไป
- (๔) เปลี่ยนจาก IP หลังจาก ๑ สัปดาห์แรกของภาคการศึกษาถัดไปหลังจากครบกำหนดการ
ให้ IP
- ๑๑.๒.๓ การให้ I จะกระทำได้ในกรณีต่อไปนี้
- (๑) นักศึกษาป่วยก่อนสอบหรือระหว่างสอบเป็นเหตุให้ไม่สามารถเข้าสอบได้ และได้รับอนุมัติจาก
คณบดี
- (๒) นักศึกษาขาดสอบโดยป่วยหรือเหตุสุดวิสัย และได้รับอนุมัติจากคณบดี
- (๓) นักศึกษาทำงานที่เป็นส่วนประกอบการศึกษายังไม่สมบูรณ์และอาจารย์ผู้สอนโดยความ
เห็นชอบของคณบดีเห็นว่าสมควรให้รอผลการศึกษา
- ๑๑.๒.๔ การให้ IP และ IT จะกระทำได้เฉพาะบางรายวิชาที่สำนักศึกษากำหนดเท่านั้นและ
ให้ต่อเนื่องได้ไม่เกิน ๓ ภาคการศึกษานับตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ลงทะเบียน
- ๑๑.๒.๕ การให้ S จะกระทำได้เมื่อผลการประเมินเป็นที่พอใจในรายวิชาต่อไปนี้
- (๑) รายวิชาที่หลักสูตรกำหนดไว้ว่าให้ประเมินผลเป็นระดับคะแนนตัวอักษรโดยไม่เป็น
ลำดับชั้น
- (๒) รายวิชาที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนตามข้อ ๘.๓
- (๓) รายวิชาที่มีการเรียนการสอนต่อเนื่องตลอดปีการศึกษา (IT) ให้ส่งผลการศึกษากายใน
สิ้นภาคการศึกษาที่ ๓ นับจากภาคการศึกษาที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียน
- (๔) รายวิชาที่เปลี่ยนจาก I หรือ X และส่งผลการศึกษากายใน ๑ สัปดาห์แรกของภาค
การศึกษาถัดไป
- (๕) รายวิชาที่เปลี่ยนจาก IP และส่งผลการศึกษากายใน ๑ สัปดาห์แรกของภาคการศึกษา
ถัดไปหลังจากครบกำหนดการให้ IP
- ๑๑.๒.๖ การให้ ST จะกระทำได้ในรายวิชาที่นักศึกษาได้รับอนุมัติให้เทียบโอนรายวิชาจาก
สถาบันอื่น
- ๑๑.๒.๗ การให้ U จะกระทำได้ในกรณีดังต่อไปนี้
- (๑) ในรายวิชาที่กำหนดไว้ในข้อ ๑๑.๒.๕ แต่ผลการประเมินในรายวิชานั้น ๆ ยังไม่เป็นที่
พอใจ
- (๒) ในรายวิชาที่มีการเรียนการสอนต่อเนื่องตลอดปีการศึกษา (IT) ให้ส่งผลการศึกษากายใน
สิ้นภาคการศึกษาที่ ๓ นับจากภาคการศึกษาที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียน
- (๓) เปลี่ยนจาก I หรือ X หลังจาก ๑ สัปดาห์แรกของภาคการศึกษาถัดไป

(๔) เปลี่ยนจาก IP หลังจาก ๑ สัปดาห์แรกของภาคการศึกษาถัดไปหลังจากครบกำหนดการให้ IP

๑๑.๒.๘ การให้ AU จะกระทำได้ในรายวิชาที่นักศึกษาได้รับอนุมัติให้ลงทะเบียนเรียนเป็นผู้ร่วมเรียนโดยมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐ ของเวลาเรียนทั้งหมด ถ้าหากไม่เป็นไปตามนั้นจะไม่บันทึกรายวิชานั้นลงในใบแสดงผลการศึกษา

๑๑.๒.๙ การให้ W จะกระทำได้หลังจาก ๓ สัปดาห์แรกของภาคการศึกษาในกรณีต่อไปนี้

(๑) ในรายวิชาที่นักศึกษาได้รับอนุมัติให้ถอนตามข้อ ๙.๒.๒

(๒) นักศึกษาลาพักการศึกษา

(๓) นักศึกษาถูกสั่งพักการศึกษาในภาคการศึกษานั้น

(๔) คณบดีอนุมัติให้เปลี่ยนจาก I ที่ได้รับตามข้อ ๑๑.๒.๓ (๑) หรือข้อ ๑๑.๒.๓ (๒) เนื่องจากการป่วยหรือเหตุสุดวิสัยนั้นยังไม่สิ้นสุด

(๕) ในรายวิชาที่นักศึกษาระงับการลงทะเบียนเรียน

๑๑.๒.๑๐ การให้ X จะกระทำได้เฉพาะในรายวิชาที่ศูนย์บริการการศึกษายังไม่ได้รับรายงานผลการประเมินการศึกษาของรายวิชานั้น ๆ ตามกำหนด

๑๑.๒.๑๑ การให้ CS CE CT และ CP จะกระทำได้ในรายวิชาที่นักศึกษาได้รับการเทียบโอนหน่วยกิตของการศึกษานอกระบบและหรือการศึกษาตามอัธยาศัย

ข้อ ๑๒. การประเมินผลการศึกษาและการคำนวณระดับคะแนนเฉลี่ย

๑๒.๑ การประเมินผลการศึกษาให้กระทำเมื่อสิ้นสุดการศึกษาแต่ละภาคการศึกษา

๑๒.๒ การคำนวณระดับคะแนนเฉลี่ย

๑๒.๒.๑ ระดับคะแนนเฉลี่ยในภาคการศึกษา (GPA : Grade Point Average) ให้คำนวณจากผลการศึกษาของนักศึกษาในแต่ละภาคการศึกษา โดยเอาผลรวมของผลคูณระหว่างจำนวนหน่วยกิตกับระดับคะแนนตัวอักษรตามลำดับชั้นของแต่ละรายวิชาที่นักศึกษาได้รับหารด้วยจำนวนหน่วยกิตในภาคการศึกษาที่ได้รับระดับคะแนนตัวอักษรตามลำดับชั้น

๑๒.๒.๒ ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม (GPAX : Cumulative Grade Point Average) ให้คำนวณจากผลการศึกษาของนักศึกษาตั้งแต่เริ่มเข้าศึกษาจนถึงภาคการศึกษาที่กำลังคิดคำนวณ โดยเอาผลรวมของผลคูณระหว่างจำนวนหน่วยกิตกับระดับคะแนนตัวอักษรตามลำดับชั้นของแต่ละรายวิชาที่นักศึกษาได้รับหารด้วยจำนวนหน่วยกิตสะสมที่ได้รับระดับคะแนนตัวอักษรตามลำดับชั้น

๑๒.๒.๓ การคำนวณระดับคะแนนเฉลี่ยให้คิดทศนิยม ๒ ตำแหน่ง โดยไม่ปิดเศษจากทศนิยมตำแหน่งที่ ๓

๑๒.๒.๔ ในกรณีที่นักศึกษาได้ระดับคะแนนตัวอักษร I และ X ในรายวิชาที่มีการประเมินผลเป็นระดับคะแนนตัวอักษรตามลำดับชั้นให้ชะลอการคำนวณระดับคะแนนเฉลี่ยไว้ก่อน

ข้อ ๑๓. การลงทะเบียนเรียนซ้ำและการเลือกเรียนรายวิชาอื่นแทน

๑๓.๑ นักศึกษาที่ได้รับ F U หรือ W ในรายวิชาบังคับจะต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชานั้นซ้ำอีกจนกว่าจะได้รับ $A B^+ B C^+ C D^+ D$ หรือ S

๑๓.๒ นักศึกษาที่ได้รับ F U หรือ W ในรายวิชาเลือกจะลงทะเบียนเรียนรายวิชานั้นซ้ำอีกหรือไม่ก็ได้

๑๓.๓ นักศึกษาอาจลงทะเบียนเรียนซ้ำในรายวิชาที่ได้รับ D หรือ D^+ อีกก็ได้

๑๓.๔ ในกรณีการลงทะเบียนเรียนซ้ำตามข้อ ๑๓.๑ - ๑๓.๓ ให้ใช้ระดับคะแนนตัวอักษรตามลำดับ
ชั้นที่ได้รับครั้งสุดท้ายสำหรับคำนวณระดับคะแนนเฉลี่ย

ข้อ ๑๔. การจำแนกสภาพนักศึกษา

๑๔.๑ การจำแนกสภาพนักศึกษาระหว่างเมื่อสิ้นภาคการศึกษาเว้นแต่ นักศึกษาที่เข้าศึกษาเป็น
ภาคการศึกษาแรกให้จำแนกสภาพนักศึกษาเมื่อสิ้นภาคการศึกษาที่สอง

๑๔.๒ สภาพนักศึกษามี ๒ ประเภท คือ สภาพปกติและสภาพรอพินิจ

๑๔.๒.๑ นักศึกษาสภาพปกติ ได้แก่

๑๔.๒.๑.๑ นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนเป็นภาคการศึกษาแรกและภาคการศึกษา
ที่สอง หรือ

๑๔.๒.๑.๒ นักศึกษาที่ไม่ใช่ นักศึกษาสภาพรอพินิจ หรือไม่ใช่ นักศึกษาที่ได้รับ
พิจารณาให้พ้นสภาพนักศึกษา

๑๔.๒.๒ นักศึกษาสภาพรอพินิจ ได้แก่

๑๔.๒.๒.๑ นักศึกษาที่ได้รับการจำแนกสภาพเป็นครั้งแรกและสอบได้ระดับคะแนน
เฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๓๐

๑๔.๒.๒.๒ นักศึกษาที่ได้รับการจำแนกสภาพเป็นครั้งต่อไปให้ใช้เกณฑ์ ดังนี้

(๑) นักศึกษาที่มีหน่วยกิตสอบได้สะสมไม่เกิน ๓๘ หน่วยกิต และสอบได้
ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๖๐

(๒) นักศึกษาที่มีหน่วยกิตสอบได้สะสมตั้งแต่ ๓๙ - ๗๖ หน่วยกิต และสอบได้
ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๗๐

(๓) นักศึกษาที่มีหน่วยกิตสอบได้สะสมตั้งแต่ ๗๗ - ๑๔๔ หน่วยกิต และสอบได้
ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๘๐

(๔) นักศึกษาที่มีหน่วยกิตสอบได้สะสมตั้งแต่ ๑๔๕ หน่วยกิต และสอบได้
ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๙๐

ทั้งนี้ การจำแนกสภาพไม่นำจำนวนหน่วยกิตของระดับคะแนนตัวอักษรมาคำนวณระดับคะแนนเฉลี่ย
สะสม

ข้อ ๑๕. ฐานะชั้นปีของนักศึกษา

เกณฑ์กำหนดฐานะชั้นปีของนักศึกษา ให้คิดจากจำนวนหน่วยกิตสอบได้สะสมตามอัตราส่วน
ของหน่วยกิตรวมของหลักสูตรนั้น

หมวดที่ ๘

การโอนนักศึกษา และการย้ายหลักสูตร

ข้อ ๑๖. การรับโอนนักศึกษาจากสถาบันอื่น

๑๖.๑ มหาวิทยาลัยอาจรับโอนนักศึกษาจากสถาบันอื่น โดยให้สำนักวิชาที่จะรับเข้าศึกษาเป็น
ผู้พิจารณาและได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำสำนักวิชา

๑๖.๒ คุณสมบัติของนักศึกษาที่จะได้รับการพิจารณารับโอน

๑๖.๒.๑ ไม่เป็นผู้ที่พ้นสภาพนักศึกษาจากสถาบันเดิม

๑๖.๒.๒ ได้ลงทะเบียนเรียนในสถาบันอุดมศึกษามาแล้วไม่น้อยกว่า ๑ ปีการศึกษา และได้
คะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๒.๒๕

- ๑๖.๓ ผู้ขอโอนต้องยื่นคำร้องต่อศูนย์บริการการศึกษาเป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๓๐ วันก่อนวันเปิดภาคการศึกษาที่ประสงค์จะเข้าศึกษา
- ๑๖.๔ นักศึกษาต้องใช้เวลาศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยอย่างน้อยหนึ่งปีการศึกษา
- ๑๖.๕ ระยะเวลาที่ต้องศึกษา นักศึกษาที่มหาวิทยาลัยรับโอนมีสิทธิเรียนเต็มตามเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด ทั้งนี้ ให้นับรวมเวลาเรียนจากสถาบันเดิมแล้วด้วย

ข้อ ๑๗. การย้ายหลักสูตรภายในมหาวิทยาลัย

- ๑๗.๑ คุณสมบัติของนักศึกษาที่จะได้รับการพิจารณาให้ย้ายหลักสูตร
- ๑๗.๑.๑ เคยลงทะเบียนเรียนในหลักสูตรเดิมมาแล้ว ไม่น้อยกว่า ๑ ภาคการศึกษา
- ๑๗.๑.๒ มีคุณวุฒิทางการศึกษาและคุณสมบัติเฉพาะตรงตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรที่ขอย้ายเข้า
- ๑๗.๒ ผู้ขอย้ายหลักสูตรต้องยื่นคำร้องต่อศูนย์บริการการศึกษาภายใน สัปดาห์ที่ ๙ ของภาคการศึกษา และต้องยื่นคำร้องขอย้ายหลักสูตรก่อนภาคการศึกษาที่ยื่นคำร้องขอสำเร็จการศึกษาอย่างน้อย ๑ ภาคการศึกษา
- ๑๗.๓ การอนุมัติการย้ายหลักสูตร ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณบดี โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำสำนักวิชาที่นักศึกษาขอย้ายเข้า และผลการย้ายหลักสูตรจะสมบูรณ์เมื่อได้รับการอนุมัติจากมหาวิทยาลัยแล้ว
- ๑๗.๔ นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ย้ายหลักสูตรจะต้องศึกษาให้ครบตามโครงสร้างหลักสูตรและภายในระยะเวลาที่เหลืออยู่ตามหลักสูตรที่ขอย้ายเข้า และจะยื่นคำร้องขอย้ายหลักสูตรอื่นอีกไม่ได้

หมวดที่ ๙

การเทียบรายวิชาเรียนและโอนหน่วยกิต

ข้อ ๑๘. มหาวิทยาลัยมีหลักเกณฑ์การเทียบรายวิชาเรียน ดังต่อไปนี้

- (๑) เป็นรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาในหลักสูตรระดับอุดมศึกษาหรือเทียบเท่า ที่กระทรวงศึกษาธิการหรือหน่วยงานของรัฐที่มีอำนาจตามกฎหมายรับรอง
- (๒) เป็นรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่มีเนื้อหาสาระครอบคลุมไม่น้อยกว่า ๓ ใน ๔ ของรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่ขอเทียบและมีจำนวนหน่วยกิตตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรของมหาวิทยาลัย
- (๓) เป็นรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาตามที่หลักสูตรกำหนด ที่สอบได้ไม่ต่ำกว่าระดับคะแนนตัวอักษร C หรือระดับคะแนน ๒.๐๐ หรือเทียบเท่า

ข้อ ๑๙. การเทียบรายวิชาเรียนและโอนหน่วยกิตของการศึกษาในระบบ

- ๑๙.๑ การเทียบรายวิชาเรียนและการโอนหน่วยกิตสำหรับนักศึกษาที่เคยศึกษาในสถาบันอุดมศึกษามาแล้ว
- ๑๙.๑.๑ การเทียบรายวิชาและขอโอนหน่วยกิตให้อยู่ในดุลยพินิจของสำนักวิชาที่รับเข้าศึกษา ทั้งนี้ ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ ข้อ ๑๘
- ๑๙.๑.๒ สามารถเทียบรายวิชาเรียนและโอนหน่วยกิตได้ไม่เกิน ๓ ใน ๔ ของจำนวนหน่วยกิตรวมของหลักสูตรที่รับโอน
- ๑๙.๑.๓ การคิดระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม ไม่ให้นำรายวิชาที่เทียบรายวิชาเรียนและโอนหน่วยกิตได้มาคิด ยกเว้นนักศึกษาที่เคยศึกษาในมหาวิทยาลัยให้นำรายวิชาที่เทียบรายวิชาเรียนและโอนหน่วยกิตได้มาคิดด้วย

- ๑๙.๑.๔ ให้นักศึกษายื่นคำร้องขอเทียบวิชาเรียนและโอนหน่วยกิตภายใน ๑ สัปดาห์ นับตั้งแต่วันเปิดภาคการศึกษาในภาคการศึกษาแรกที่เข้าศึกษา และมีสิทธิ ยื่นคำร้องขอเทียบรายวิชาเรียนและโอนหน่วยกิตของรายวิชาในหลักสูตรนั้น ได้เพียงครั้งเดียว
- ๑๙.๒ การโอนหน่วยกิตสำหรับนักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ย้ายหลักสูตรภายในมหาวิทยาลัย
- ๑๙.๒.๑ นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ย้ายหลักสูตรจะต้องยื่นคำร้องขอโอนหน่วยกิต ภายใน ๓ สัปดาห์แรกของภาคการศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ย้ายหลักสูตร
- ๑๙.๒.๒ การโอนหน่วยกิตให้โอนได้เฉพาะรายวิชาที่ปรากฏในหลักสูตรของสำนักวิชา ที่ขอย้ายเข้า ส่วนรายวิชาอื่น ๆ จะไม่นำมาคำนวณระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม แต่จะแสดงผลไว้ในใบแสดงผลการศึกษา
- ๑๙.๓ การเทียบรายวิชาเรียนและโอนหน่วยกิตสำหรับนักศึกษาที่ขอเข้าศึกษาเพื่อปริญญาที่สอง
- ๑๙.๓.๑ นักศึกษาที่ประสงค์จะขอเข้าศึกษาปริญญาที่สอง ให้ยื่นคำร้องต่อ ศูนย์บริการการศึกษาอย่างน้อย ๒ เดือน ก่อนกำหนดวันลงทะเบียนเรียน ของภาคการศึกษาที่จะเข้าศึกษา ซึ่งต้องได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการ ประจำสำนักวิชาที่นักศึกษาขอเข้าศึกษา
- ๑๙.๓.๒ ให้สำนักวิชาที่นักศึกษาสังกัดโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำ สำนักวิชาเป็นผู้พิจารณาเทียบรายวิชาเรียนและโอนหน่วยกิตที่เคยสอบ ได้มาแล้วและกำหนดรายวิชาที่นักศึกษาต้องศึกษาเพิ่มเติม ในกรณีพิเศษ ให้อธิการบดีโดยความเห็นชอบของสภาวิชาการมีอำนาจพิจารณาได้ตามที่ เห็นสมควร
- ๑๙.๓.๓ ได้รับการยกเว้นการเรียนรายวิชาหมวดวิชาศึกษาทั่วไปของหลักสูตร ปริญญาที่ขอศึกษาปริญญาที่สอง ในกรณีที่พิจารณาแล้วเห็นว่าผู้ขอศึกษา ปริญญาที่สองยังขาดความรู้ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป อาจกำหนดให้ศึกษา เพิ่มเติมวิชาเหล่านั้นได้ โดยไม่นับเป็นหน่วยกิตสะสม
- ๑๙.๓.๔ นักศึกษาจะเทียบรายวิชาเรียนและโอนหน่วยกิตได้ไม่เกิน ๓ ใน ๔ ของจำนวน หน่วยกิตรวมของหลักสูตรที่รับโอน
- ๑๙.๓.๕ รายวิชาที่เทียบรายวิชาเรียนและโอนหน่วยกิตได้ ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ข้อ ๑๘
- ๑๙.๓.๖ รายวิชาที่ได้รับการเทียบรายวิชาเรียนและโอนหน่วยกิต ให้ได้สัญลักษณ์ หรือระดับคะแนนตัวอักษรเดิม โดยไม่นำมาคำนวณระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม
- ข้อ ๒๐. การเทียบรายวิชาเรียนและโอนหน่วยกิตของการศึกษานอกระบบและ/หรือการศึกษาตามอัธยาศัย เข้าสู่การศึกษาในระบบ
- ๒๐.๑ ประเภทของผลงานและวิธีการประเมินให้เป็นไปตามที่หลักสูตรหรือสำนักวิชากำหนด ให้ผู้ขอ ยื่น คำร้องขอเทียบรายวิชาเรียนและโอนหน่วยกิต นำผลงานเกี่ยวกับวิชาที่ขอเทียบรายวิชาเรียน และโอนหน่วยกิตยื่นต่อคณะกรรมการประจำสำนักวิชาเพื่อพิจารณาเป็นราย ๆ หรือให้ คณะกรรมการเทียบโอนกลับกรอง โดยกำหนดให้มีการสอบข้อเขียนหรือสัมภาษณ์ และเสนอผล การประเมินให้คณะกรรมการประจำสำนักวิชาเพื่อพิจารณาอนุมัติ
- ๒๐.๒ เกณฑ์ผ่านการประเมินต้องเทียบรายวิชาเรียนได้ไม่ต่ำกว่าระดับคะแนนตัวอักษรตามลำดับ ชั้น C หรือระดับคะแนน ๒.๐๐ หรือเทียบเท่า

- ๒๐.๓ การเทียบโอนหน่วยกิตผลการเรียนรู้ จะต้องได้รับความเห็นชอบจากสภาวิชาการ
 ๒๐.๔ ให้นับจำนวนหน่วยกิตของรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่เทียบรายวิชาเรียนและโอนหน่วยกิตได้ แต่จะไม่ให้ระดับคะแนนตัวอักษรตามลำดับชั้น และไม่มีการนำมาคำนวณระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม
 ๒๐.๕ นักศึกษาจะเทียบรายวิชาเรียนและโอนหน่วยกิตได้ไม่เกิน ๓ ใน ๔ ของจำนวนหน่วยกิตรวมของหลักสูตรที่รับโอน และจะต้องใช้เวลาศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยอย่างน้อย ๑ ปีการศึกษา

หมวดที่ ๑๐

การพ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

- ข้อ ๒๑. นักศึกษาจะพ้นสภาพการเป็นนักศึกษาในกรณีดังต่อไปนี้
- ๒๑.๑ เสียชีวิต
- ๒๑.๒ ลาออก (อาจขอคืนสภาพการเป็นนักศึกษาได้ภายในภาคการศึกษาเรียนที่พ้นสภาพ โดยยื่นคำร้องต่ออธิการบดีเพื่อขออนุมัติ)
- ๒๑.๓ เมื่อศึกษาครบตามหลักสูตร และได้รับปริญญาตามข้อ ๒๒
- ๒๑.๔ เมื่อขาดคุณสมบัติของผู้มีสิทธิ์เข้าศึกษาตามข้อ ๖
- ๒๑.๕ เมื่อพ้นกำหนดเวลา ๑ สัปดาห์แรกของภาคการศึกษาแล้วยังไม่ลงทะเบียนเรียน หรือไม่รักษาสภาพการเป็นนักศึกษา (อาจขอคืนสภาพการเป็นนักศึกษาได้ภายในภาคการศึกษาเรียนที่พ้นสภาพ โดยยื่นคำร้องต่ออธิการบดีเพื่อขออนุมัติ)
- ๒๑.๖ เมื่อได้รับระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๐๐ ในภาคการศึกษาแรกหรือภาคการศึกษาที่สอง นับตั้งแต่เริ่มเข้าศึกษา
- ๒๑.๗ เมื่อเป็นนักศึกษาสภาพรอพินิจและมีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ถึง ๑.๐๐
- ๒๑.๘ เมื่อเป็นนักศึกษาสภาพรอพินิจครบสามครั้งต่อเนื่องกันแล้วยังไม่พ้นสภาพรอพินิจ
- ๒๑.๙ เมื่อระยะเวลาการศึกษาครบ ๒๔ ภาคการศึกษาหรือเทียบเท่าสำหรับหลักสูตร ๔ ปี ๓๐ ภาคการศึกษาหรือเทียบเท่าสำหรับหลักสูตร ๕ ปี และ ๓๖ ภาคการศึกษาหรือเทียบเท่าสำหรับหลักสูตร ๖ ปี แล้วยังมีจำนวนหน่วยกิตสอบได้ไม่ครบตรงตามหลักสูตร หรือได้ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๒.๐๐
- ๒๑.๑๐ เมื่อพ้นสภาพการเป็นนักศึกษา เนื่องจากกระทำผิดตามระเบียบอื่นของมหาวิทยาลัย

หมวดที่ ๑๑

การสำเร็จการศึกษา การให้ปริญญา และปริญญาเกียรตินิยม

- ข้อ ๒๒. การสำเร็จการศึกษา ผู้มีสิทธิ์ขอสำเร็จการศึกษา
- ๒๒.๑ นักศึกษาต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- ๒๒.๑.๑ เป็นนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนครบหลักสูตรในภาคการศึกษาที่ขอสำเร็จการศึกษา
- ๒๒.๑.๒ สอบได้จำนวนหน่วยกิตครบตามหลักสูตร ได้ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๒.๐๐
- ๒๒.๑.๓ สำหรับหลักสูตรปริญญาตรี (๔ ปี) สำเร็จการศึกษาได้ไม่ก่อน ๙ ภาคการศึกษา
- ๒๒.๑.๔ สำหรับหลักสูตรปริญญาตรี (๕ ปี) สำเร็จการศึกษาได้ไม่ก่อน ๑๒ ภาคการศึกษา
- ๒๒.๑.๕ สำหรับหลักสูตรปริญญาตรี (๖ ปี) สำเร็จการศึกษาได้ไม่ก่อน ๑๕ ภาคการศึกษา ยกเว้นนักศึกษาที่เทียบรายวิชาเรียนและโอนหน่วยกิตให้เป็นไปตามข้อ ๑๖ หรือ ข้อ ๑๙ หรือ ข้อ ๒๐

- ๒๒.๑.๖ เป็นนักศึกษาที่มีการพัฒนาศักยภาพการเป็นคนเก่ง คนดีตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- ๒๒.๒ นักศึกษาที่มีคุณสมบัติครบถ้วนตามที่ระบุในข้อที่ ๒๒.๑ จะต้องยื่นคำร้องแสดงความจำนงขอสำเร็จการศึกษาต่อศูนย์บริการการศึกษาภายในระยะเวลาที่กำหนด มิฉะนั้นจะไม่ได้รับการเสนอชื่อต่อสภามหาวิทยาลัยเพื่ออนุมัติปริญญาในภาคการศึกษานั้น
- ๒๒.๓ ในกรณีที่นักศึกษามีคุณสมบัติครบถ้วนตามข้อที่ ๒๒.๑ แต่ไม่ได้ยื่นคำร้องแสดงความจำนงขอสำเร็จการศึกษาตามข้อที่ ๒๒.๒ หรือยื่นคำร้องขอลงทะเบียนเรียนในรายวิชาต่าง ๆ เพิ่มเติมสามารถยื่นคำร้องขอสำเร็จการศึกษาในภาคการศึกษาถัดไป ทั้งนี้ นักศึกษาจะต้องรักษาสภาพในภาคการศึกษานั้นไว้ด้วย

ข้อ ๒๓. การให้ปริญญา

คณบดีโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำสำนักวิชาที่นักศึกษาสังกัดเป็นผู้พิจารณาเสนอชื่อนักศึกษาที่สอบได้จำนวนรายวิชาและหน่วยกิตครบตรงตามโครงสร้างหลักสูตร ได้รับระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๒.๐๐ สมควรได้รับปริญญาต่อสภาวิชาการ เพื่อนำเสนอต่อสภามหาวิทยาลัยพิจารณาอนุมัติ

ข้อ ๒๔. การให้ปริญญาเกียรตินิยม

- ๒๔.๑ นักศึกษาผู้ที่จะได้รับปริญญาเกียรตินิยมอันดับหนึ่งต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้
- ๒๔.๑.๑ สอบได้จำนวนหน่วยกิตครบตามหลักสูตร ภายในระยะเวลาปกติของหลักสูตรนั้น ๆ ทั้งนี้ไม่นับภาคการศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษาหรือภาคการศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ไปศึกษา ณ ต่างประเทศด้วยทุนแลกเปลี่ยนนักศึกษาต่างประเทศ หรือทุนสถาบันอื่นใดที่เป็นประโยชน์โดยตรงต่อการศึกษาระดับอุดมศึกษาของนักศึกษา ทั้งนี้ โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำสำนักวิชา
 - ๒๔.๑.๒ ไม่มีรายวิชาใดได้รับระดับคะแนนตัวอักษร F หรือ U
 - ๒๔.๑.๓ ไม่เคยเรียนซ้ำรายวิชาใดเพื่อปรับระดับคะแนนตัวอักษรตามลำดับชั้น
 - ๒๔.๑.๔ ไม่เคยถูกลงโทษทางวินัย
 - ๒๔.๑.๕ ได้ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ ๓.๕๐ ขึ้นไป
- ๒๔.๒ นักศึกษาผู้ที่จะได้รับปริญญาเกียรตินิยมอันดับสองต้องมีคุณสมบัติตามข้อ ๒๔.๑.๑ - ๒๔.๑.๕ และได้รับระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ ๓.๒๕ ขึ้นไป
- ๒๔.๓ นักศึกษาที่มีคุณสมบัติตามข้อ ๒๔.๑.๑ - ๒๔.๑.๕ และได้รับระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ ๓.๒๕ ขึ้นไป ที่มีการเทียบรายวิชาเรียนและโอนหน่วยกิตจากสถาบันอื่นจะไม่มีสิทธิได้รับเกียรตินิยมเว้นแต่ นักศึกษาที่มีการเทียบรายวิชาเรียนและโอนหน่วยกิตในรายวิชาของมหาวิทยาลัย หรือรายวิชาที่มหาวิทยาลัยได้ทำข้อตกลงร่วม ให้รับปริญญาเกียรตินิยมได้ไม่เกินปริญญาเกียรตินิยมอันดับสอง
- ๒๔.๔ คณบดีโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำสำนักวิชาที่นักศึกษาสังกัด เป็นผู้พิจารณาเสนอชื่อนักศึกษาผู้สมควรได้รับปริญญาเกียรตินิยมต่อสภาวิชาการ เพื่อนำเสนอต่อสภามหาวิทยาลัยพิจารณาอนุมัติ

ประกาศ ณ วันที่ ๒๕ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๖๐

(ศาสตราจารย์ ดร.วิจิตร ศรีสอ้าน)
นายกสภามหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์