

**รายละเอียดของหลักสูตร**  
**หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต**  
**สาขาวิชาเคมีประยุกต์**  
**หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555**

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา      มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
วิทยาเขต                      วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร  
คณะ/ภาควิชา                คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์

**1. รหัสและชื่อหลักสูตร**

ภาษาไทย :                      หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์  
ภาษาอังกฤษ :                Bachelor of Science Program in Applied Chemistry

**2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา**

ชื่อเต็ม :                      วิทยาศาสตรบัณฑิต (เคมีประยุกต์)  
ชื่อย่อ :                        วท.บ. (เคมีประยุกต์)  
ชื่อเต็ม :                      Bachelor of Science (Applied Chemistry)  
ชื่อย่อ :                        B.S. (Applied Chemistry)

**3. โครงสร้างหลักสูตร**

**3.1 หลักสูตร**

<b>3.1.1 จำนวนหน่วยกิต</b>	รวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า	135	หน่วยกิต
<b>3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร</b>			
<b>ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป</b>	<b>ไม่น้อยกว่า</b>	30	หน่วยกิต
1. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์		6	หน่วยกิต
2. กลุ่มวิชาภาษา		12	หน่วยกิต
3. กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์		4	หน่วยกิต
4. กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์		6	หน่วยกิต
5. กลุ่มวิชาพลศึกษา		2	หน่วยกิต
<b>ข. หมวดวิชาเฉพาะ</b>	<b>ไม่น้อยกว่า</b>	99	หน่วยกิต
1. วิชาเฉพาะบังคับ		84	หน่วยกิต
2. วิชาเฉพาะเลือกไม่น้อยกว่า		15	หน่วยกิต
<b>ค. หมวดวิชาเลือกเสรี</b>	<b>ไม่น้อยกว่า</b>	6	หน่วยกิต

### 3.1.3 รายวิชา

(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า	30	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์		6	หน่วยกิต
01418112	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ (Introduction to Computer)		3(2-2-5)
01999012	สุขภาพเพื่อชีวิต (Health for Life) หรือรายวิชาที่เปิดสอนในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปในกลุ่มวิชา วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์		3(3-0-6)
- กลุ่มวิชาภาษา		12	หน่วยกิต
01999021	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร (Thai Language for Communication)		3(3-0-6)
01355xxx	ภาษาอังกฤษ (English)		9( - - )
- กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์		4	หน่วยกิต
01371111	การใช้ทรัพยากรห้องสมุด (The Use of Library Resources)		1(1-0-2)
01999033	ศิลปะการดำเนินชีวิต (Art of Living) หรือรายวิชาที่เปิดสอนในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปในกลุ่มวิชา มนุษยศาสตร์		3(3-0-6)
- กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์		6	หน่วยกิต
01999041	เศรษฐศาสตร์เพื่อการดำเนินชีวิตที่ดี (Economics for Better Living)		3(3-0-6)
01999141	มนุษย์กับสังคม (Man and Society) หรือรายวิชาที่เปิดสอนในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปในกลุ่มวิชา สังคมศาสตร์		3(3-0-6)
- กลุ่มวิชาพลศึกษา		2	หน่วยกิต
01837111	วิทยาศาสตร์การกีฬาเพื่อสุขภาพ (Sport Science for Health) หรือรายวิชาที่เปิดสอนในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปในกลุ่มวิชาพล ศึกษา		2(1-2-3)

(2) หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	99	หน่วยกิต
2.1 วิชาเฉพาะบังคับ		84	หน่วยกิต
04804123	ชีววิทยาพื้นฐาน (Fundamental of Biology)		4(3-3-8)
04821114*	หลักเคมี I ( Principles of Chemistry I)		3(3-0-6)
04821115*	หลักเคมี I ภาคปฏิบัติการ (Laboratory in Principles of Chemistry I)		1(0-3-2)
04821116*	หลักเคมี II (Principles of Chemistry II)		3(3-0-6)
04821117*	หลักเคมี II ภาคปฏิบัติการ (Laboratory in Principles of Chemistry II)		1(0-3-2)
04821223*	หลักเคมีอินทรีย์ I (Principles of Organic Chemistry I)		3(3-0-6)
04821224*	หลักเคมีอินทรีย์ I ภาคปฏิบัติการ (Laboratory in Principles of Organic Chemistry I)		1(0-3-2)
04821225*	หลักเคมีอินทรีย์ II (Principles of Organic Chemistry II)		3(3-0-6)
04821226*	หลักเคมีอินทรีย์ II ภาคปฏิบัติการ (Laboratory in Principles of Organic Chemistry II)		1(0-3-2)
04821232*	ปริมาณวิเคราะห์ทางเคมี (Chemical Quantitative Analysis)		3(3-0-6)
04821233*	ปริมาณวิเคราะห์ทางเคมีภาคปฏิบัติการ (Laboratory in Chemical Quantitative Analysis)		1(0-3-2)
04821234*	หลักการวิเคราะห์โดยเครื่องมือ I (Principles of Instrumental Analysis I)		3(3-0-6)
04821241*	หลักเคมีเชิงฟิสิกส์ I (Principles of Physical Chemistry I)		3(3-0-6)
04821242*	หลักเคมีเชิงฟิสิกส์ I ภาคปฏิบัติการ (Laboratory in Principles of Physical Chemistry I)		1(0-3-2)
04821252	หลักชีวเคมีภาคปฏิบัติการ (Laboratory in Principles of Biochemistry)		1(0-3-2)
04821253*	ชีวเคมี I (Biochemistry I)		3(3-0-6)
04821331*	หลักการวิเคราะห์โดยเครื่องมือ II (Principles of Instrumental Analysis II)		3(3-0-6)
04821332*	หลักการวิเคราะห์โดยเครื่องมือ ภาคปฏิบัติการ		2(0-6-4)

	(Laboratory in Principles of Instrumental Analysis)	
04821342*	หลักเคมีเชิงฟิสิกส์ II (Principles of Physical Chemistry II)	3(3-0-6)
04821343*	หลักเคมีเชิงฟิสิกส์ II ภาคปฏิบัติการ (Laboratory in Principles of Physical Chemistry II)	1(0-3-2)
04821351*	ชีวเคมี II (Biochemistry II)	3(3-0-6)
04821361	ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ (Laboratory in Inorganic Chemistry)	1(0-3-2)
04821362*	หลักเคมีอนินทรีย์ (Principles of Inorganic Chemistry)	3(3-0-6)
04821371	ปฏิบัติการเคมีสิ่งแวดล้อม (Laboratory in Environmental Chemistry)	1(0-3-2)
04821372	ปฏิบัติการเคมีพอลิเมอร์ (Laboratory in Polymer Chemistry)	2(0-6-4)
04821373*	เคมีอุตสาหกรรม (Industrial Chemistry)	3(3-0-6)
04821374*	เคมีพอลิเมอร์ (Polymer Chemistry)	3(3-0-6)
04821381*	เคมีสิ่งแวดล้อม (Environmental Chemistry)	3(3-0-6)
04821499	โครงการเคมีประยุกต์ (Applied Chemistry Project)	3(0-9-5)
04821497	สัมมนา (Seminar)	1
04824111*	แคลคูลัส I (Calculus I)	3(3-0-6)
04824112*	แคลคูลัส II (Calculus II)	3(3-0-6)
04824171*	หลักสถิติ I (Principles of Statistics I)	3(3-0-6)
04825113*	ฟิสิกส์ทั่วไป I (General Physics I)	3(3-0-6)
04825114*	ฟิสิกส์ทั่วไป I ภาคปฏิบัติการ (Laboratory in General Physics I)	1(0-3-2)
04825115*	ฟิสิกส์ทั่วไป II (General Physics II)	3(3-0-6)

04825116\* ฟิสิกส์ทั่วไป II ภาคปฏิบัติการ  
(Laboratory in General Physics II) 1(0-3-2)

**2.2 วิชาเฉพาะเลือก** **ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต**  
สำหรับนิสิตที่ไม่ได้เข้าร่วมโครงการสหกิจศึกษา  
เรียนรายวิชาต่อไปนี้

04821399\* การฝึกงานทางเคมีประยุกต์ 3 (0-9-6)  
(Applied Chemistry Practicum)

และเลือกเรียนรายวิชาเฉพาะเลือก (2.2.1, 2.2.2, 2.2.3 และ 2.2.4) **ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต**

สำหรับนิสิตที่เข้าร่วมโครงการสหกิจศึกษา

เรียนรายวิชาต่อไปนี้

04850390 การเตรียมความพร้อมสหกิจศึกษา 1(1-0-2)  
(Cooperative Education Preparation)

04850490 สหกิจศึกษา 6  
(Cooperative Education)

และเลือกเรียนรายวิชาเฉพาะเลือก (2.2.1, 2.2.2, 2.2.3 และ 2.2.4) **ไม่น้อยกว่า 8 หน่วยกิต**

**กลุ่มวิชาเฉพาะเลือก**

**2.2.1 กลุ่มวิชาวัสดุศาสตร์และเคมีอุตสาหกรรม**

04206431\* การจัดการอุตสาหกรรม 3(3-0-6)  
(Industrial Management)

04821481\* วัสดุศาสตร์ I 3(3-0-6)  
(Material Science)

04821482\* เคมีปิโตรเลียม 3(2-3-6)  
(Petroleum Chemistry)

04821441\* จลนพลศาสตร์เคมีทางอุตสาหกรรม 3(2-3-6)  
(Industrial Chemical Kinetics)

04821474 เคมีอนินทรีย์อุตสาหกรรม 3(3-0-6)  
(Industrial Inorganic Chemistry)

04821477 วิชาการเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์วัสดุ 2(2-0-4)  
(Instrumentation in Material Science)

04821483\* เทคโนโลยีของสีย้อม 3(2-3-6)  
(Technology of Dyes)

04821484\* พอลิเมอร์ย่อยสลายเชิงชีวภาพและการแปรใช้ใหม่ 3(2-3-6)  
(Biodegradable Polymers and Recycle)

<b>2.2.2</b>	<b>กลุ่มวิชาเคมีสิ่งแวดล้อมและเคมีเกษตร</b>	
04401351	เคมีสำหรับสุขภาพสิ่งแวดล้อม (Chemistry for Environmental Health)	3(2-3-6)
04401352	การควบคุมมลพิษทางอากาศ (Air Pollution Control)	3(3-0-6)
04804331	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม (Environmental Science and Technology)	3(3-0-6)
04804443	หลักการวิเคราะห์ทางเคมีของดิน พืช และปุ๋ย (Principles of Chemical Analysis of Soils, Plants and Fertilizers)	3(2-3-6)
04821382*	สารเคมีภัณฑ์เกษตร (Agricultural Chemicals)	3(2-3-6)
04821383*	เคมีของสารพิษตกค้างในผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร (Chemistry of Poison Residues in Agricultural Products)	3(2-3-6)
04821471	เคมีเชิงเกษตร (Agro-Chemistry )	2(2-0-4)
04821473	เคมีการบำบัดของเสีย (Chemistry of Waste Treatment)	2(2-0-4)
04821485*	นาโนเทคโนโลยีทางการเกษตร (Nano Technology in Agriculture)	3(3-0-6)
<b>2.2.3</b>	<b>กลุ่มวิชาเคมีคอมพิวเตอร์และนาโนเทคโนโลยี</b>	
04821475	วิทยาศาสตร์นาโน (Nanoscience)	3(3-0-6)
04821476	เคมีเภสัช (Pharmaceutical Chemistry)	3(3-0-6)
04821486*	เคมีคอมพิวเตอร์ (Computational Chemistry)	3(3-0-6)
04821487*	การออกแบบโครงสร้างยาโดยใช้คอมพิวเตอร์ I (Computer-Aided Drug Design I)	3(2-3-6)
04821488*	การออกแบบโครงสร้างยาโดยใช้คอมพิวเตอร์ II (Computer-Aided Drug Design II)	3(2-3-6)
<b>2.2.4</b>	<b>กลุ่มวิชาประยุกต์ทั่วไป</b>	
04821321*	สเปกโทรสโกปีของสารประกอบอินทรีย์ (Spectroscopy of Organic Compounds)	3(3-0-6)
04821421*	ปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์และกลไก	3(2-3-6)

	(Organic Reactions and Mechanisms)	
04821431*	เทคนิคการแยกสารทางเคมี (Chemical Separation Techniques)	3(3-0-6)
04821432*	การวิเคราะห์เชิงเคมีไฟฟ้า (Electrochemical Analysis)	3(2-3-6)
04821442*	เคมีควอนตัม (Quantum Chemistry)	3(3-0-6)
04821451*	เทคโนโลยีด้านดีเอ็นเอ (DNA Technology)	3(3-0-6)
04821496	เรื่องเฉพาะทางเคมีประยุกต์ (Selected Topics in Applied Chemistry)	3(3-0-6)

(3) หมวดวิชาเลือกเสรี

ไม่น้อยกว่า

6 หน่วยกิต

#### ความหมายของเลขรหัสประจำวิชา

ความหมายของเลขรหัสประจำวิชาในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ ประกอบด้วย เลข 8 หลัก มีความหมายดังนี้

เลขลำดับที่ 1-2 (04) หมายถึง วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

เลขลำดับที่ 3-5 (821) หมายถึง สาขาวิชาเคมีประยุกต์

เลขลำดับที่ 6 หมายถึง ระดับชั้นปี

เลขลำดับที่ 7 หมายถึง กลุ่มวิชา ซึ่งมีความหมายดังนี้

1 หมายถึง กลุ่มวิชาเคมีทั่วไป

2 หมายถึง กลุ่มวิชาเคมีวิเคราะห์

3 หมายถึง กลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์

4 หมายถึง กลุ่มวิชาเคมีเชิงฟิสิกส์

5 หมายถึง กลุ่มวิชาชีวเคมี

6 หมายถึง กลุ่มวิชาเคมีอนินทรีย์

7, 8 หมายถึง กลุ่มวิชาเคมีประยุกต์

9 หมายถึง กลุ่มวิชาเรื่องเฉพาะทาง สัมมนา โครงการ การฝึกงานและสหกิจศึกษา

เลขลำดับที่ 3-5 (824) หมายถึง สาขาวิชาคณิตศาสตร์และสถิติ

เลขลำดับที่ 6 หมายถึง ระดับชั้นปี

เลขลำดับที่ 7 หมายถึงกลุ่มวิชา ซึ่งมีความหมายดังนี้

1 หมายถึง กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ทั่วไป

7 หมายถึง กลุ่มวิชาสถิติทั่วไป

เลขลำดับที่ 3-5 (825) หมายถึง สาขาวิชาฟิสิกส์

เลขลำดับที่ 6 หมายถึง ระดับชั้นปี

เลขลำดับที่ 7 หมายถึงกลุ่มวิชา ซึ่งมีความหมายดังนี้

1 หมายถึง กลุ่มวิชาฟิสิกส์ทั่วไป

เลขลำดับที่ 8 หมายถึง ลำดับรายวิชาในแต่ละกลุ่ม

### 3.1.4 แผนการศึกษา

#### 3.1.4.1 ตัวอย่างแผนการศึกษาสำหรับนิสิตที่ไม่เลือกเรียนสหกิจศึกษา

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1		จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติ-ชม.ศึกษาด้วยตัวเอง)
01999141	มนุษย์กับสังคม	3(3-0-6)
04804123	ชีววิทยาพื้นฐาน	4(3-3-8)
04821114	หลักเคมี I	3(3-0-6)
04821115	หลักเคมี I ภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)
04824111	แคลคูลัส I	3(3-0-6)
04825113	ฟิสิกส์ทั่วไป I	3(3-0-6)
04825114	ฟิสิกส์ทั่วไป I ภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)
01355xxx	ภาษาอังกฤษ	<u>3(- -)</u>
	รวม	<u>21(- -)</u>

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2		จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติ-ชม.ศึกษาด้วยตัวเอง)
01371111	การใช้ทรัพยากรห้องสมุด	1(1-0-2)
01999021	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร	3(3-0-6)
04821116	หลักเคมี II	3(3-0-6)
04821117	หลักเคมี II ภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)
04824112	แคลคูลัส II	3(3-0-6)
04825115	ฟิสิกส์ทั่วไป II	3(3-0-6)
04825116	ฟิสิกส์ทั่วไป II ภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)
04837111	วิทยาศาสตร์การกีฬาเพื่อสุขภาพ	2(1-2-3)
01355xxx	ภาษาอังกฤษ	<u>3(- -)</u>
	รวม	<u>20(- -)</u>

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1		จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติ-ชม.ศึกษาด้วยตัวเอง)
01418112	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์	3(2-2-5)
01999012	สุขภาพเพื่อชีวิต	3(3-0-6)
04821223	หลักเคมีอินทรีย์ I	3(3-0-6)
04821224	หลักเคมีอินทรีย์ I ภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)
04821232	ปริมาณวิเคราะห์ทางเคมี	3(3-0-6)
04821233	ปริมาณวิเคราะห์ทางเคมีภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)
04824171	หลักสถิติ I	3(3-0-6)
01355xxx	ภาษาอังกฤษ	<u>3(- -)</u>
	รวม	<u>20(- -)</u>

**ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2** จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติ-ชม.ศึกษาด้วยตัวเอง)

01999041	เศรษฐศาสตร์เพื่อการดำเนินชีวิตที่ดี	3(3-0-6)
04821225	หลักเคมีอินทรีย์ II	3(3-3-8)
04821226	หลักเคมีอินทรีย์ II ภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)
04821234	หลักการวิเคราะห์โดยเครื่องมือ I	3(3-0-6)
04821241	หลักเคมีเชิงฟิสิกส์ I	3(3-0-6)
04821242	หลักเคมีเชิงฟิสิกส์ I ภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)
04821252	หลักชีวเคมีภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)
04821253	ชีวเคมี I	3(3-0-6)
	วิชาเลือกเสรี	<u>3(- -)</u>
	รวม	<u>21(- -)</u>

**ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1** จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติ-ชม.ศึกษาด้วยตัวเอง)

01999033	ศิลปะการดำเนินชีวิต	3(3-0-6)
04821331	หลักการวิเคราะห์โดยเครื่องมือ II	3(3-0-6)
04821332	หลักการวิเคราะห์โดยเครื่องมือ ภาคปฏิบัติการ	2(0-6-4)
04821342	หลักเคมีเชิงฟิสิกส์ II	3(3-0-6)
04821343	หลักเคมีเชิงฟิสิกส์ II ภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)
04821351	ชีวเคมี II	3(3-0-6)
04821362	หลักเคมีอินทรีย์	3(3-0-6)
04821371	ปฏิบัติการเคมีสิ่งแวดล้อม	1(0-3-2)
04821381	เคมีสิ่งแวดล้อม	<u>3(3-0-6)</u>
	รวม	<u>22(18-12-42)</u>

**ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2** จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติ-ชม.ศึกษาด้วยตัวเอง)

04821361	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	1(0-3-2)
04821372	ปฏิบัติการเคมีพอลิเมอร์	2(0-6-4)
04821373	เคมีอุตสาหกรรม	3(3-0-6)
04821374	เคมีพอลิเมอร์	3(3-0-6)
	วิชาเฉพาะเลือก	3(- -)
	วิชาเลือกเสรี	<u>3(- -)</u>
	รวม	<u>15(- -)</u>

**ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1** จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติ-ชม.ศึกษาด้วยตัวเอง)

04821399	การฝึกงานทางเคมีประยุกต์	3
04821497	สัมมนา	1
	วิชาเฉพาะเลือก	<u>6(- -)</u>
	รวม	<u>10(- -)</u>

**ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2** จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติ-ชม.ศึกษาด้วยตัวเอง)

04821499	โครงการเคมีประยุกต์	3(0-9-5)
	วิชาเฉพาะเลือก	<u>3(- -)</u>
	รวม	<u>6(- -)</u>

**3.1.4.2 ตัวอย่างแผนการศึกษาสำหรับนิสิตที่เลือกเรียนสหกิจศึกษา**

**ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1** จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติ-ชม.ศึกษาด้วยตัวเอง)

01999141	มนุษย์กับสังคม	3(3-0-6)
04804123	ชีววิทยาพื้นฐาน	4(3-3-8)
04821114	หลักเคมี I	3(3-0-6)
04821115	หลักเคมี I ภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)
04824111	แคลคูลัส I	3(3-0-6)
04825113	ฟิสิกส์ทั่วไป I	3(3-0-6)
04825114	ฟิสิกส์ทั่วไป I ภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)
01355xxx	ภาษาอังกฤษ	<u>3(- -)</u>
	รวม	<u>21(- -)</u>

**ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2** จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติ-ชม.ศึกษาด้วยตัวเอง)

01371111	การใช้ทรัพยากรห้องสมุด	1(1-0-2)
01999021	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร	3(3-0-6)
04821116	หลักเคมี II	3(3-0-6)
04821117	หลักเคมี II ภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)
04824112	แคลคูลัส II	3(3-0-6)
04825115	ฟิสิกส์ทั่วไป II	3(3-0-6)
04825116	ฟิสิกส์ทั่วไป II ภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)
04837111	วิทยาศาสตร์การกีฬาเพื่อสุขภาพ	2(1-2-3)
01355xxx	ภาษาอังกฤษ	<u>3(- -)</u>
	รวม	<u>20(- -)</u>

**ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1** จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติ-ชม.ศึกษาด้วยตัวเอง)

01418112	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์	3(2-2-5)
01999012	สุขภาพเพื่อชีวิต	3(3-0-6)
04821223	หลักเคมีอินทรีย์ I	3(3-0-6)
04821224	หลักเคมีอินทรีย์ I ภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)
04821232	ปริมาณวิเคราะห์ทางเคมี	3(3-0-6)
04821233	ปริมาณวิเคราะห์ทางเคมีภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)
04824171	หลักสถิติ I	3(3-0-6)
01355xxx	ภาษาอังกฤษ	<u>3(- -)</u>
	รวม	<u>20(- -)</u>

**ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2** จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติ-ชม.ศึกษาด้วยตัวเอง)

01999041	เศรษฐศาสตร์เพื่อการดำเนินชีวิตที่ดี	3(3-0-6)
04821225	หลักเคมีอินทรีย์ II	3(3-3-8)
04821226	หลักเคมีอินทรีย์ II ภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)
04821234	หลักการวิเคราะห์โดยเครื่องมือ I	3(3-0-6)
04821241	หลักเคมีเชิงฟิสิกส์ I	3(3-0-6)
04821242	หลักเคมีเชิงฟิสิกส์ I ภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)
04821252	หลักชีวเคมีภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)
04821253	ชีวเคมี I	3(3-0-6)
	วิชาเลือกเสรี	<u>3(- -)</u>
	รวม	<u>21(- -)</u>

**ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1** จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติ-ชม.ศึกษาด้วยตัวเอง)

01999033	ศิลปะการดำเนินชีวิต	3(3-0-6)
04821331	หลักการวิเคราะห์โดยเครื่องมือ II	3(3-0-6)
04821332	หลักการวิเคราะห์โดยเครื่องมือ ภาคปฏิบัติการ	2(0-6-4)
04821342	หลักเคมีเชิงฟิสิกส์ II	3(3-0-6)
04821343	หลักเคมีเชิงฟิสิกส์ II ภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)
04821351	ชีวเคมี II	3(3-0-6)
04821362	หลักเคมีอินทรีย์	3(3-0-6)
04821371	ปฏิบัติการเคมีสิ่งแวดล้อม	1(0-3-2)
04821381	เคมีสิ่งแวดล้อม	<u>3(3-0-6)</u>
	รวม	<u>22(18-12-42)</u>

**ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2** จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติ-ชม.ศึกษาด้วยตัวเอง)

04821361	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	1(0-3-2)
04821372	ปฏิบัติการเคมีพอลิเมอร์	2(0-6-4)
04821373	เคมีอุตสาหกรรม	3(3-0-6)
04821374	เคมีพอลิเมอร์	3(3-0-6)
	วิชาเฉพาะเลือก	3( - - )
	วิชาเลือกเสรี	<u>3( - - )</u>
	รวม	<u>15( - - )</u>

**ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1** จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติ-ชม.ศึกษาด้วยตัวเอง)

04821497	สัมมนา	1
04821499	โครงการเคมีประยุกต์	3(0-9-5)
04850390	การเตรียมความพร้อมสหกิจศึกษา	1(1-0-2)
	วิชาเฉพาะเลือก	<u>5( - - )</u>
	รวม	<u>10( - - )</u>

**ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2** จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติ-ชม.ศึกษาด้วยตัวเอง)

04850490	สหกิจศึกษา	<u>6</u>
	รวม	<u>6</u>

### 3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

#### 3.1.5.1 กลุ่มรายวิชาบริการหลักสูตรอื่น

04821111 เคมีพื้นฐาน 3(3-0-6)

(Fundamental of Chemistry)

อะตอมและอิเล็กตรอนในอะตอม ระบบพีริออดิก พันธะเคมี ปฏิกิริยาเคมี แก๊ส ของเหลวและของแข็ง สารละลาย อุณหพลศาสตร์เบื้องต้น จลนพลศาสตร์เคมี สมดุลเคมี สารละลายอิเล็กโทรไลต์ และการแตกตัวเป็นไอออน กรดและเบส สมดุลของไอออน เคมีไฟฟ้า

Atoms and electrons in atoms, periodic system, chemical bonds, chemical reactions, gas, liquid and solid, solution, fundamental thermodynamics, chemical kinetics, chemical equilibriums, electrolytes and their ionization, acids and bases, ionic equilibrium and electrochemistry.

04821112 เคมีพื้นฐานภาคปฏิบัติการ 1(0-3-2)

(Laboratory in Fundamental of Chemistry)

พื้นฐาน: 04821111 หรือเรียนพร้อมกัน

ปฏิบัติการสำหรับวิชาเคมีพื้นฐาน

Laboratory for Fundamental of Chemistry.

04821118\* เคมีหลักมูล

3(3-0-6)

(Laboratory in Principles Chemistry I)

ทฤษฎีอะตอมพื้นฐาน โครงสร้างอิเล็กทรอนิกส์ของอะตอม พันธะเคมี ระบบพีริออดิก ธาตุรีฟรี เซนเททีฟ, อัลโลหะและโลหะทรานซิชัน ปริมาณสารสัมพันธ์ สมบัติของแก๊ส ของเหลว ของแข็งและ สารละลาย สมดุลเคมี สมดุลไอออน จลนพลศาสตร์เคมี

Basis of the atomic theory, electronic structures of atoms, chemical bonds, periodic properties, representative elements, nonmetal and transition metals, stoichiometry, properties of gas, liquid, solid and solution, chemical equilibrium, ionic equilibrium, chemical kinetics.

04821119\* เคมีหลักมูล ภาคปฏิบัติการ

1(0-3-2)

(Laboratory in Fundamental Chemistry)

พื้นฐาน: 04821118 หรือเรียนพร้อมกัน

ปฏิบัติการสำหรับรายวิชาเคมีหลักมูล

Laboratory work for Fundamental Chemistry.

04821221 เคมีอินทรีย์พื้นฐาน

3(3-0-6)

(Fundamental of Organic Chemistry)

พื้นฐาน: 04821111 หรือเรียนพร้อมกัน

ทฤษฎีทางเคมีอินทรีย์ การจำแนกประเภทของสารประกอบอินทรีย์ ปฏิกริยาเคมีและกลไกของ ปฏิกริยาสะทิวโอเคมี ของสารอะลิฟาติกไฮโดรคาร์บอน แอลคิลแฮไลด์ แอโรแมติกไฮโดรคาร์บอน การ กำหนดสูตรโครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์โดยวิธีทางสเปกโทรสโกปี สมบัติและปฏิกริยาของ แอลกอฮอล์ อีเทอร์ สารประกอบพีนอล แอลดีไฮด์ คีโตน กรดอินทรีย์ อนุพันธ์กรดอินทรีย์ อะมีนและ สารประกอบไนโตรเจนอื่นๆ ลิพิด คาร์โบไฮเดรต กรดอะมิโน โปรตีนและกรดนิวคลีอิก

Theoretical organic chemistry, classification of organic compounds, chemical reactions and mechanisms, stereochemistry, chemistry of aliphatic hydrocarbons, alkyl halides, aromatic hydrocarbons, structural determination of organic compounds by spectroscopic methods, properties and reactions of alcohols, ethers, phenolic compounds, aldehydes, ketones, carboxylic acids, derivative of carboxylic acids, amines and other nitrogen compounds, lipids, carbohydrates, amino acids, proteins and nucleic acids.

- 04821222 เคมีอินทรีย์พื้นฐานภาคปฏิบัติการ 1(0-3-2)  
(Laboratory in Fundamental of Organic Chemistry)  
พื้นฐาน: 04821221 หรือเรียนพร้อมกัน  
ปฏิบัติการสำหรับวิชาเคมีอินทรีย์พื้นฐาน  
Laboratory for Fundamental of organic Chemistry.
- 04821231 หลักเคมีวิเคราะห์เชิงปริมาณ 3(2-3-6)  
(Principles of Chemical Quantitative Analysis)  
พื้นฐาน: 04821111 หรือเรียนพร้อมกัน  
หลักการวิเคราะห์เชิงปริมาณการรวบรวมข้อมูล การแปรผลและการเขียนรายงาน หลักการและวิธีการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือพื้นฐานต่างๆในการวิเคราะห์เชิงปริมาณ การวิเคราะห์เชิงปริมาตร เชน้ำหนักและสเปกโตรโฟโตเมตรี การเตรียมสารละลายทั่วไปและสารละลายมาตรฐาน การแยกสารโดยอาศัยหลักการสมดุล  
Fundamentals of quantitative analysis. Acquisition, manipulation, interpretation and representation of experiment data. Principles and usages of equipments used in quantitative analysis. Volumetric, gravimetric and spectrophotometric methods analysis. Preparation and standardization of solutions. Equilibrium-based separation methods.
- 04821251 หลักชีวเคมี 3(3-0-6)  
(Principles of Biochemistry)  
พื้นฐาน: 04821221 หรือเรียนพร้อมกัน  
โครงสร้าง สมบัติ และหน้าที่ของคาร์โบไฮเดรต ลิพิด โปรตีน กรดนิวคลีอิก เอนไซม์ และสารประกอบอื่นๆ ที่มีความสำคัญทางชีวเคมี รูปแบบของการสลายและสังเคราะห์สารชีวโมเลกุลเหล่านี้ ซึ่งรวมถึงการสังเคราะห์ด้วยแสง พลังงานชีวเคมี การเร่งปฏิกิริยาและจลนพลศาสตร์ของเอนไซม์  
Structure, properties and functions of carbohydrates, lipid, proteins, nucleic acids, enzymes and other compounds of biochemical importance. Patterns of biological degradation and synthesis of these compounds including photosynthesis, bioenergetics, enzyme catalysis and kinetics.
- 04821252 หลักชีวเคมีภาคปฏิบัติการ 1(0-3-2)  
(Laboratory in Biochemistry)  
พื้นฐาน: 04821251 หรือเรียนพร้อมกัน  
ปฏิบัติการสำหรับวิชาหลักชีวเคมี  
Laboratory for Principles of Biochemistry.

- 04821341 หลักเคมีเชิงฟิสิกส์ 3(2-3-6)  
 (Principles of Physical Chemistry)  
 พื้นฐาน: 04821231 หรือเรียนพร้อมกัน  
 หลักอุณหพลศาสตร์ทางเคมี จลนพลศาสตร์และกลไกของปฏิกิริยาเคมี เคมีไฟฟ้า  
 Principles of thermodynamic, kinetics, and mechanism of chemical reactions, electrochemistry.
- 04824111\* แคลคูลัส I 3(3-0-6)  
 (Calculus I)  
 แคลคูลัสหนึ่งตัวแปร: ลิมิต ความต่อเนื่อง การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียว กฎโลปีตาล การประยุกต์อนุพันธ์ ปริพันธ์ไม่จำกัดเขตและปริพันธ์จำกัดเขตของฟังก์ชันหนึ่งตัวแปร ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ การประยุกต์ปริพันธ์  
 Calculus of one variable: limits, continuity, differentiation of a function of one variable, L'Hôpital's rule. applications of derivatives, definite integrals and indefinite integrals of a function of one variable, improper integrals. applications of integrals.
- 04824112\* แคลคูลัส II 3(3-0-6)  
 (Calculus II )  
 พื้นฐาน: 04824111  
 แคลคูลัสหลายตัวแปร: ฟังก์ชันหลายตัวแปร กราฟในปริภูมิสามมิติ ลิมิต ความต่อเนื่อง อนุพันธ์ย่อย ปริพันธ์สองชั้น ปริพันธ์สามชั้น ปริพันธ์ในพิกัดเชิงขั้ว พิกัดทรงกระบอกและพิกัดทรงกลม การประยุกต์ปริพันธ์สองชั้นและสามชั้น สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น  
 Calculus of several variable: functions of several variables, graph in three-dimensional space, limits, continuity, partial derivatives, double integrals, triple integrals, integrals in polar, cylindrical and spherical coordinates, applications of double integrals and triple integrals. An introduction to differential equations.
- 04824113\* คณิตศาสตร์วิศวกรรม I 3(3-0-6)  
 (Engineering Mathematics I)  
 ลิมิต ความต่อเนื่อง การหาอนุพันธ์และการหาปริพันธ์ของฟังก์ชันค่าจริงของตัวแปรจริงและการประยุกต์ การประยุกต์อนุพันธ์ อนุกรมเทเลอร์ของฟังก์ชันพื้นฐาน เทคนิคการหาปริพันธ์ ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ รูปแบบยังไม่กำหนด พีชคณิตเวกเตอร์ในสามมิติ  
 limit, continuity, differentiation and integration of real-valued functions of a real variable and their applications, Applications of derivative, Taylor series expansions of elementary functions, techniques of integration, improper integrals. indeterminate forms, vector algebra in three dimensions

- 04824114\* คณิตศาสตร์วิศวกรรม II 3(3-0-6)  
(Engineering Mathematics II)  
พื้นฐาน: 04824113  
เส้นตรง ระนาบ พื้นผิวในปริภูมิสามมิติ ระบบพิกัดเชิงขั้ว แคลคูลัสของฟังก์ชันค่าจริงของสองตัวแปร แคลคูลัสของฟังก์ชันค่าจริงของหลายตัวแปรและการประยุกต์ การหาอนุพันธ์และการหาปริพันธ์ของฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ของตัวแปรจริงและการประยุกต์ ปริพันธ์ตามเส้นเบื้องต้น  
Lines planes and surfaces in three-dimensional space, polar coordinates, calculus of real-valued functions of two variables, calculus of real-valued functions of several variables and its applications, differentiation and integration of vector-valued functions of a real variable and their applications, introduction to line integrals.
- 04824141 คณิตศาสตร์ประยุกต์ 4(4-0-8)  
(Applied Mathematics)  
อนุพันธ์และการประยุกต์ ปริพันธ์และการประยุกต์ สมการเชิงเส้น ปริภูมิสามมิติ อนุพันธ์ย่อย ปริพันธ์สองชั้นและการประยุกต์ สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น  
Derivatives and applications, integrals and applications, linear equation, three dimensional space, partial derivatives, double integrals and applications, Introductory differential equations.
- 048242171\* หลักสถิติ I 3(3-0-6)  
(Principles of Statistics I)  
ตัววัดตำแหน่งที่ ค่ากลาง และการกระจาย ตัวแปรสุ่ม การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่ม ทวินาม ปัวส์ซอง ปกติ และตัวอย่าง สถิติอนุมานสำหรับประชากรเดียวและสองประชากร การวิเคราะห์ข้อมูลจำแนกประเภท การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว การวิเคราะห์การถดถอย และสหสัมพันธ์อย่างง่ายเชิงเส้นแบบง่าย  
Measures of relative standing, center and dispersion, random variables, probability distributions of random variables, binomial, poisson, normal and sampling, statistical inference for one and two populations, analysis of frequency data, one-way analysis of variance, simple linear regression and correlation analysis.
- 04824211\* คณิตศาสตร์วิศวกรรม III 3(3-0-6)  
(Engineering Mathematics III)  
พื้นฐาน: 04824114  
สมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่งและการประยุกต์, สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสูงและการประยุกต์, การแปลงลาปลาซ, เมทริกซ์, ลำดับและอนุกรมของจำนวน, อนุกรมเทเลอร์, จำนวนเชิงซ้อนในรูปเชิงขั้ว, อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์

First order differential equation and its application, higher order differential equation and its application, Laplace transform, matrix, sequence and series of numbers, Taylor series, polar form of complex number, mathematical induction.

04824212\* คณิตศาสตร์วิศวกรรม IV 3(3-0-6)

(Engineering Mathematics IV)

พื้นฐาน: 04824211

การคำนวณเชิงตัวเลข การหาผลเฉลยของสมการตัวแปรเดียว การแก้ระบบสมการเชิงเส้น การประมาณค่าในช่วงและการประมาณพหุนาม การประมาณค่าปริพันธ์จำกัดเขตและการหาอนุพันธ์เชิงตัวเลข การหาผลเฉลยเชิงตัวเลขของปัญหาค่าเริ่มต้น

Introduction to numerical method, solution of equation of one variable, solutions of system of linear equation, interpolation and polynomial approximation, numerical integration and derivative, numerical method for initial value problems.

04824213\* คณิตศาสตร์เต็มหน่วยเบื้องต้น 3(3-0-6)

(Introductory Discrete Mathematics)

เซต ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน พีชคณิตบูลีน การจัดหมู่ กลุ่มและกึ่งกลุ่ม

Sets, relations, functions, Boolean algebra, combinatorics, groups and semi-groups.

04825111 หลักฟิสิกส์ 3(3-0-6)

(Principles of Physics)

กลศาสตร์ อุณหพลศาสตร์ คลื่น ไฟฟ้า แม่เหล็ก ทัศนศาสตร์ ฟิสิกส์ยุคใหม่เบื้องต้น

Mechanics, thermodynamics, wave, electricity, magnetism, optics, introduction to modern physics.

04825112 หลักฟิสิกส์ภาคปฏิบัติการ 1(0-3-2)

(Laboratory in Principles of Physics)

พื้นฐาน: 04825111 หรือเรียนพร้อมกัน

ปฏิบัติการสำหรับวิชาหลักฟิสิกส์

Laboratory for Principles of Physics.

04825113\* ฟิสิกส์ทั่วไป I 3(3-0-6)

(General Physics I)

กลศาสตร์ของอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็ง สมบัติของสสาร กลศาสตร์ของไหล ความร้อน การสั่นและคลื่น

Mechanics of particles and rigid bodies, properties of matter, fluid mechanics, heat, vibrations and waves.

- 04825114\* ฟิสิกส์ทั่วไป I ภาคปฏิบัติการ 3(3-0-6)  
 (Laboratory in General Physics I)  
 พื้นฐาน: 04825113  
 ปฏิบัติการสำหรับวิชาฟิสิกส์ทั่วไป I  
 Laboratory work for General Physics I.
- 04825115\* ฟิสิกส์ทั่วไป II 3(3-0-6)  
 (General Physics I)  
 พื้นฐาน: 04825114  
 แม่เหล็กไฟฟ้า วงจรไฟฟ้า พื้นฐานอิเล็กทรอนิกส์ ทัศนศาสตร์ ฟิสิกส์ยุคใหม่  
 Electromagnetism, Electrical circuits, fundamental electronics, optics, modern physics.
- 04825116\* ฟิสิกส์ทั่วไป II ภาคปฏิบัติการ 3(3-0-6)  
 (Laboratory in General Physics II)  
 พื้นฐาน: 04825115  
 ปฏิบัติการสำหรับวิชาฟิสิกส์ทั่วไป II  
 Laboratory work for General Physics II.
- 04825117\* ไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)  
 (Electricity in Daily Life)  
 หลักการพื้นฐานทางไฟฟ้า วงจรไฟฟ้า ตัวนำและฉนวนไฟฟ้า การประยุกต์ใช้ไฟฟ้าเพื่อความปลอดภัยในชีวิต เครื่องใช้ไฟฟ้า ในชีวิตประจำวัน  
 Basic principles of electricity, electrical circuit, conductor and insulator, applications of electricity for safety in life, electrical equipment in daily life.

### 3.1.5.2 กลุ่มรายวิชาในหลักสูตรเคมีประยุกต์

- 04821114\* หลักเคมี I 3(3-0-6)  
 (Principles of Chemistry I)  
 หลักพื้นฐานทางเคมี ปริมาณสารสัมพันธ์ โครงสร้างอะตอม สมบัติฟิสิกส์เคมี พันธะเคมี แก๊ส ของแข็ง ของเหลว ของแข็งอสัณฐานและคอลลอยด์ อุณหพลศาสตร์มูลฐาน สารละลายและสมบัติสารละลาย  
 Stoichiometry, atomic structure, periodic properties, chemical bonding, gases, solids, liquids, amorphous and colloids, fundamental of thermodynamics, solutions and properties.

- 04821115\* หลักเคมี I ภาคปฏิบัติการ 1(0-3-2)  
(Laboratory in Principles of Chemistry I)  
พื้นฐาน: 04821114 หรือเรียนพร้อมกัน  
ปฏิบัติการสำหรับวิชาหลักเคมี I  
Laboratory work for Principles of Chemistry I.
- 04821116\* หลักเคมี II 3(3-0-6)  
(Principles of Chemistry II)  
พื้นฐาน: 04821114  
จลนพลศาสตร์เคมี สมดุลเคมี กรดและเบส สมดุลกรดและเบสในน้ำ สมดุลของเกลือที่ละลายได้  
น้อยและไอออนเชิงซ้อน เคมีไฟฟ้า สมบัติของธาตุเรฟรีเซนเททีฟและธาตุทรานซิชัน เคมีอินทรีย์ เคมี  
นิวเคลียร์  
Chemical kinetic, chemical equilibrium, acid-base, acid-base equilibria in water,  
equilibrium with slightly soluble salt, electrochemistry, properties of representative  
and transition elements, organic chemistry, nuclear chemistry.
- 04821117\* หลักเคมี II ภาคปฏิบัติการ 1(0-3-2)  
(Laboratory in Principles of Chemistry II)  
พื้นฐาน: 04821116 หรือเรียนพร้อมกัน  
ปฏิบัติการสำหรับวิชาหลักเคมี II  
Laboratory work for Principles of Chemistry II.
- 04821223\* หลักเคมีอินทรีย์ I 3(3-0-6)  
(Principles of Organic Chemistry I)  
พื้นฐาน: 04821116  
ทฤษฎีทางเคมีอินทรีย์ การจำแนกประเภทของสารอินทรีย์ ปฏิกิริยาเคมีและกลไก สเตอริโอเคมี  
เคมีของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน สารประกอบแฮไลด์ แอลกอฮอล์ อีเทอร์ สารประกอบคาร์บอนิล  
Theories in organic chemistry, classification of organic compounds, chemical  
reaction and mechanism, stereochemistry, chemistry of hydrocarbon, halide  
compounds, alcohol, ether, carbonyl compounds.
- 04821224\* หลักเคมีอินทรีย์ I ภาคปฏิบัติการ 1(0-3-2)  
(Laboratory in Principles of Organic Chemistry I)  
พื้นฐาน: 04821223 หรือเรียนพร้อมกัน  
ปฏิบัติการสำหรับวิชาหลักเคมีอินทรีย์ I  
Laboratory work for Principles of Organic Chemistry I.

- 04821225\* หลักเคมีอินทรีย์ II 3(3-0-6)  
 (Principles of Organic Chemistry II)  
 พื้นฐาน: 04821223  
 สมบัติและปฏิกิริยาเคมีของสารอินทรีย์ อาทิ กรดอินทรีย์ อนุพันธ์กรดอินทรีย์ สารประกอบไนโตรเจน สารชีวโมเลกุล ปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์สังเคราะห์แบบต่างๆ และสเปกโทรสโกปี  
 Properties and chemical reactions of organic compounds i.e. organic acids, derivative of organic acids, nitrogen compounds, biomolecular compounds, organic synthetic reactions and spectroscopy.
- 04821226\* หลักเคมีอินทรีย์ II ภาคปฏิบัติการ 1(0-3-2)  
 (Laboratory in Principles of Organic Chemistry II)  
 พื้นฐาน: 04821225 หรือเรียนพร้อมกัน  
 ปฏิบัติการสำหรับวิชาหลักเคมีอินทรีย์ II  
 Laboratory work for Principles of Organic Chemistry II.
- 04821232\* ปริมาณวิเคราะห์ทางเคมี 3(3-0-6)  
 (Chemical Quantitative Analysis)  
 พื้นฐาน: 04821116  
 หลักและกระบวนการในการวิเคราะห์ทางเคมี สถิติศาสตร์ในระเบียบวิธีวิเคราะห์ ทฤษฎีในปริมาณวิเคราะห์ การวิเคราะห์โดยน้ำหนัก การวิเคราะห์โดยการไทเทรต หลักพื้นฐานของสเปกโทรโฟโตเมทรีแบบดูดกลืน  
 Principles and processes in chemical analysis, statistics in analytical methods, theories in quantitative analysis, gravimetric analysis, titrimetric analysis, basic principles of absorption spectrophotometry.
- 04821233\* ปริมาณวิเคราะห์ทางเคมีภาคปฏิบัติการ 1(0-3-2)  
 (Laboratory in Chemical Quantitative Analysis)  
 พื้นฐาน: 04821232 หรือเรียนพร้อมกัน  
 ปฏิบัติการสำหรับวิชาปริมาณวิเคราะห์ทางเคมี  
 Laboratory work for Chemical Quantitative Analysis.
- 04821234\* หลักการวิเคราะห์โดยเครื่องมือ I 3(3-0-6)  
 (Principles of Instrumental Analysis I)  
 พื้นฐาน: 04821232  
 วิธีทางสเปกโทรสโกปีระดับอะตอมและโมเลกุล หลักการและเทคนิคของวิธีการแยกสารทางเคมี วิธีทางรังสีเอ็กซ์

Atomic and molecular spectroscopic methods, principles and techniques of chemical separation methods, X-ray methods.

04821241\* หลักเคมีเชิงฟิสิกส์ I 3(3-0-6)

(Principles of Physical Chemistry I)

พื้นฐาน: 04821116

สมบัติของแก๊ส ของเหลว ของแข็ง อุณหพลศาสตร์และการประยุกต์กับกระบวนการทางเคมี และฟิสิกส์ ระบบที่มีการเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบและสมดุลเคมี สารละลาย สมดุลวิภาค

Properties of gas, liquid, solid, thermodynamics and their applications to chemical and physical processes, the variations of composition in a system and chemical equilibrium, solution, phase equilibrium.

04821242\* หลักเคมีเชิงฟิสิกส์ I ภาคปฏิบัติการ 1(0-3-2)

(Laboratory in Principles of Physical Chemistry I)

พื้นฐาน: 04821241 หรือเรียนพร้อมกัน

ปฏิบัติการสำหรับวิชาหลักเคมีเชิงฟิสิกส์ I

Laboratory work for Principles of Physical Chemistry I.

04821252 หลักชีวเคมี ภาคปฏิบัติการ 1(0-3-2)

(Laboratory in Principles of Biochemistry)

พื้นฐาน: 04821253 หรือเรียนพร้อมกัน

ปฏิบัติการสำหรับวิชาชีวเคมี

Laboratory for Biochemistry

04821253\* ชีวเคมี I 3(3-0-6)

(Biochemistry I)

พื้นฐาน: 04821225

โครงสร้าง สมบัติ และความสำคัญของคาร์โบไฮเดรต ลิพิด โปรตีน กรดนิวคลีอิก เอนไซม์และโคเอนไซม์ วิตามินและเกลือแร่ บทนำเกี่ยวกับเมแทบอลิซึมทั่วไป และเรื่องที่มีความสำคัญต่อชีวเคมี เช่น น้ำ และบัฟเฟอร์

Structures, properties and important sources of carbohydrates, lipids, proteins, nucleic acids, enzymes and coenzymes, vitamins and minerals, introduction to general metabolisms and issues that is important to Biochemistry, such as water and buffer.

- 04821321\* สเปกโทรสโกปีของสารประกอบอินทรีย์ (Spectroscopy of Organic Compounds) 3(3-0-6)  
พื้นฐาน: 04821225  
หลักการของอัลตราไวโอเล็ต-วิซิเบิลสเปกโทรสโกปี อินฟราเรดสเปกโทรสโกปี นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี แมสสเปกโทรเมทรี การพิสูจน์โครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์โดยใช้วิธีทางสเปกโทรสโกปี  
Principles of ultraviolet-visible spectroscopy, infrared spectroscopy, nuclear magnetic resonance spectroscopy, mass spectrometry, structural determination of organic compounds by spectroscopic methods.
- 04821331\* หลักการวิเคราะห์โดยเครื่องมือ II (Principles of Instrumental Analysis II) 3(3-0-6)  
พื้นฐาน: 04821234  
หลักและเทคนิคของวิธีวิเคราะห์ทางเคมีไฟฟ้า วิธีทางเคมีรังสี วิธีเชิงความร้อน  
Principles and techniques of electroanalytical methods, radiochemical methods, thermal methods.
- 04821332\* หลักการวิเคราะห์โดยเครื่องมือ ภาคปฏิบัติการ (Laboratory in Principles of Instrumental Analysis) 2(0-6-4)  
พื้นฐาน: 04821331 หรือเรียนพร้อมกัน  
ปฏิบัติการสำหรับวิชาหลักการวิเคราะห์โดยเครื่องมือ II  
Laboratory work for Principles of Instrumental Analysis II.
- 04821342\* หลักเคมีเชิงฟิสิกส์ II (Principles of Physical Chemistry II) 3(3-0-6)  
พื้นฐาน: 04821241  
จลนพลศาสตร์เคมี จลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาที่ซับซ้อน เคมีไฟฟ้าเชิงสมดุล กระบวนการเคมีที่พื้นผิว  
Chemical kinetics, Kinetics of complex reactions, equilibrium electrochemistry, chemical processes at solid surface.
- 04821343\* หลักเคมีเชิงฟิสิกส์ II ภาคปฏิบัติการ (Laboratory in Principles of Physical Chemistry II) 1(0-3-2)  
พื้นฐาน: 04821342  
ปฏิบัติการสำหรับวิชาหลักเคมีเชิงฟิสิกส์ II  
Laboratory work for Principles of Physical Chemistry II.

04821351\* ชีวเคมี II 3(3-0-6)

(Biochemistry II)

พื้นฐาน: 04821253

เอนไซม์และการเร่งปฏิกิริยาโดยเอนไซม์ คatabolisms และ anabolisms ของคาร์โบไฮเดรต ลิพิด กรดนิวคลีอิก โปรตีน และสารที่มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ

Enzymes and catalyzed by enzymes, catabolisms and anabolisms of carbohydrates, lipids, nucleic acids, proteins and compounds with nitrogen as an element.

04821361 ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ 1(0-3-2)

(Laboratory in Inorganic Chemistry)

พื้นฐาน: 04821362 หรือเรียนพร้อมกัน

สมบัติทางกายภาพและทางเคมีของสารประกอบอนินทรีย์ การทดลองเกี่ยวกับการจัดตัวของอะตอมหรือไอออนในของแข็ง การไทเทรตกรดและเบส การวิเคราะห์ไอออนบวกและไอออนลบบางตัว การเตรียมสารเคมี การหาสมาชิกสมมาตร

Physical and chemical properties of inorganics compounds, experiments on the arrangement of atoms and ions in inorganics solid, acid and base titration, qualitative analysis of ions, chemical preparation, determination of molecular symmetry.

04821362\* หลักเคมีอนินทรีย์ 3(3-0-6)

(Principles of Inorganic Chemistry)

พื้นฐาน: 04821116

ทฤษฎีของเคมีอนินทรีย์ โครงสร้างอะตอม ของแข็งไอออนิก พันธะโคเวเลนต์ กรดและเบส สมบัติทางแม่เหล็กและเคมีของสารประกอบโคออร์ดิเนชัน ปฏิกิริยาและกลไกของสารประกอบโคออร์ดิเนชัน เคมีออร์แกโนเมทัลลิก การประยุกต์ทางเคมีอนินทรีย์

Theoretical of inorganic chemistry, atomic structure, ionic solid, covalent bond, acid and base, magnetic and chemical properties of coordination compounds, reaction and mechanism of coordination compounds, organometallic chemistry, applications of inorganic chemistry.

04821371 ปฏิบัติการเคมีสิ่งแวดล้อม 1(0-3-2)

(Laboratory in Environmental Chemistry)

พื้นฐาน: 04821381 หรือเรียนพร้อมกัน

ปฏิบัติการสำหรับเคมีสิ่งแวดล้อม

Laboratory in Environmental Chemistry.

- 04821372 ปฏิบัติการเคมีพอลิเมอร์ 2(0-6-4)  
(Laboratory in Polymer Chemistry)  
พื้นฐาน: 04821374  
ปฏิบัติการสำหรับเคมีพอลิเมอร์  
Laboratory in Polymer Chemistry.
- 04821373\* เคมีอุตสาหกรรม 3(3-0-6)  
(Industrial Chemistry)  
พื้นฐาน: 04821225  
สมบัติและปฏิกิริยาทางเคมีอุตสาหกรรม อุตสาหกรรมเคมีในประเทศไทย ความปลอดภัย และ  
สิทธิบัตร  
Properties and reactions in industrial chemistry, chemical industries in Thailand,  
safety and patent.
- 04821374\* เคมีพอลิเมอร์ 3(3-0-6)  
(Polymer Chemistry)  
พื้นฐาน: 04821241  
ความรู้ทางเคมีพอลิเมอร์ โครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์ น้ำหนักโมเลกุล ปฏิกิริยาพอลิเมอ  
ไรเซชันและกลไก พอลิเมอไรเซชันร่วม พอลิเมอร์ประเภทเทอร์โมพลาสติก และเทอร์โมเซต  
Concepts of polymer chemistry, structures and properties of polymers,  
molecular weights, polymerization reactions and mechanisms, copolymerizations,  
thermoplastic and thermosetting polymers.
- 04821381\* เคมีสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)  
(Environmental Chemistry)  
พื้นฐาน: 04821232  
ความรู้ทางเคมีสิ่งแวดล้อม มลพิษเคมีทางน้ำ อากาศ และดิน มลพิษที่เกิดจากอุตสาหกรรม การ  
จัดการสิ่งแวดล้อม  
Concepts of environmental chemistry, chemical pollutions of water air and soil,  
industrial pollutions, environmental managements.

- 04821382\* เคมีภัณฑ์เกษตร 3(2-3-6)  
 (Agricultural Chemicals)  
 พื้นฐาน: 04821225  
 สารควบคุมการเติบโตของพืช ทั้งที่เกิดขึ้นเองในธรรมชาติและที่สังเคราะห์ขึ้น ผลที่มีต่อสรีรวิทยาของพืช การสังเคราะห์และชีวสังเคราะห์ของสารควบคุมการเติบโตของพืชและการนำมาใช้ในการเกษตร เคมีของสารฆ่าวัชพืช สารฆ่าศัตรูพืช ฮอโมนแมลง สารล่อศัตรูพืช สารทำให้แมลงเบื่ออาหาร สารทำให้ศัตรูพืชเป็นหมัน และการใช้สารเหล่านี้ในทางการเกษตร
- Natural occurring and synthetic plant growth regulators, effects of growth regulators on plant physiology, synthesis and biosynthesis of growth regulators and agricultural uses, chemistry of herbicides, pesticides, insect hormones, pest attractants, insect antifeedants, chemosterilants and their agricultural uses.
- 04821383\* เคมีของสารพิษตกค้างในผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร 3(2-3-6)  
 (Chemistry of Poison Residues in Agricultural Products)  
 พื้นฐาน: 04821232  
 การหาปริมาณเชิงคุณภาพและปริมาณของสารพิษที่ปรากฏในผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร การกำจัดสารพิษในผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรโดยวิธีกายภาพและเคมี
- Qualitative and quantitative determination of poison residue in agricultural products, removing of the poison from agricultural products by physical and chemical processes.
- 04821399\* การฝึกงานทางเคมีประยุกต์ 3(0-9-6)  
 (Applied Chemistry Practicum)
- ฝึกปฏิบัติงานจริง ณ สถานประกอบการ  
 Actual practice at the workplace.
- 04821421\* ปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์และกลไก 3(2-3-6)  
 (Organic Reactions and Mechanisms)  
 พื้นฐาน: 04821225  
 การสังเคราะห์สารอินทรีย์ กลไกและปฏิกิริยาของกรดและเบส ออกซิเดชัน รีดักชัน การแทนที่ การกำจัด ฟรีเรดิคัล รีดิวต์เมนต์ เพรโซคลิก และโฟโตเคมี
- Synthesis of organic compounds, mechanism and reaction of acid-base, oxidation, reduction, substitution, elimination, free radical, rearrangement, pericyclic reaction and photochemistry.

04821431\* เทคนิคการแยกสารทางเคมี 3(3-0-6)  
(Chemical Separation Techniques)

พื้นฐาน: 04821234

ทฤษฎีและประเภทการแยก เทคนิคที่ทันสมัยเพื่อการแยกทางเคมี การตกตะกอน การสกัด การกลั่น แก๊สโครมาโทกราฟี โครมาโทกราฟีของเหลวประสิทธิภาพสูง โครมาโทกราฟีของเหลวเหนือจุดวิกฤต คาพิลลารีอิเล็กโตรโฟรีซิส

Theory and classification, modern technique for chemical separation, precipitation, extraction, distillation, gas chromatography, high-performance liquid chromatography, supercritical fluid chromatography, capillary electrophoresis.

04821432\* การวิเคราะห์เชิงเคมีไฟฟ้า 3(2-3-6)  
(Electrochemical Analysis)

พื้นฐาน: 04821342

ศักย์ไฟฟ้าเคมี ศักย์ไฟฟ้าเยื่อหุ้ม จลนพลศาสตร์ของขั้วไฟฟ้า การใช้เครื่องมือและการประยุกต์วิธีการวิเคราะห์เชิงไฟฟ้าเคมี เช่น โพลเทนซิโอเมทรี คอนดักโตเมทรี คูลอมเมทรี อิเล็กโทรกราวิเมทรี โวลแทมเมทรี และโพลารอกราฟี

Electrochemical potential, membrane potential, electrode kinetic, instrumentation and application of electrochemical techniques such as potentiometry, conductometry, coulometry, electrogravimetry, voltammetry and polarography.

04821441\* จลนพลศาสตร์เคมีทางอุตสาหกรรม 3(2-3-6)  
(Industrial Chemical Kinetics)

พื้นฐาน: 04821342

หลักมูลทางจลนศาสตร์เคมี ปฏิกิริยาและการออกแบบ จลนศาสตร์เคมีของปฏิกิริยาเอกพันธ์และวิวิธพันธ์ การเร่งปฏิกิริยา

Fundamentals of chemical kinetics, reactors and reactor designs, chemical kinetics of homogeneous and heterogeneous reactions, catalysis.

04821442\* เคมีควอนตัม 3(3-0-6)  
(Quantum Chemistry)

พื้นฐาน: 04821342

ทฤษฎีออร์บิทัลเชิงโมเลกุล วิธีฮาร์ทรี ฟอกค์ วิธีแอบ-อินนิซิโอ วิธีเซมิเอมพิริคัลและเอมพิริคัล กลศาสตร์โมเลกุล พลศาสตร์โมเลกุล ทฤษฎีเด้นซิตีฟังก์ชัน

Molecular orbital theory, hartree Fock method, Ab Initio method semi-empirical and empirical method, molecular mechanic, molecular dynamic, density functional theory.

04821451\* เทคโนโลยีด้านดีเอ็นเอ 3(3-0-6)  
(DNA Technology)  
พื้นฐาน: 04821351

ประวัติความเป็นมา สมบัติทางกายภาพและชีวภาพของดีเอ็นเอ หลักการของเทคนิคทางดีเอ็นเอ พันธุวิศวกรรม โคลนนิ่ง การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีด้านดีเอ็นเอในทางการแพทย์ เกษตรกรรม อุตสาหกรรม นิติวิทยาศาสตร์ เภสัชศาสตร์ อนุกรมวิธาน โครงการวิจัยเกี่ยวกับจีโนมของสิ่งมีชีวิตและการใช้ประโยชน์

History, physical and biological properties of DNA, principles of DNA techniques, genetic engineering, cloning, applications of DNA technology in medicine, agriculture, industry, forensic science, pharmaceutical science, taxonomy, genome project and their applications.

04821471 เคมีเชิงเกษตร 2(2-0-4)  
(Agro-Chemistry)  
พื้นฐาน: 04821225

องค์ประกอบและสมบัติทางเคมีของดินและปุ๋ย เคมีและกลไกการออกฤทธิ์ของสารกำจัดศัตรูพืชและฮอร์โมน

Chemical composition and properties of soil and fertilizer, chemical and mechanism of activity compound: pesticides, hormones.

04821473 เคมีการบำบัดของเสีย 2(2-0-4)  
(Chemistry of Waste Treatment)  
พื้นฐาน: 04821225

แหล่ง ชนิด และสมบัติของของเสีย การตรวจหาองค์ประกอบของของเสีย เคมีและพิษวิทยาของสารอนินทรีย์และสารอินทรีย์ที่เป็นอันตราย ชีวเคมีพื้นฐานของของเสีย กระบวนการทางเคมีสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีการแยกแ้วสด เทคโนโลยีการผันแปรด้วยความร้อน เทคโนโลยีการผันแปรทางชีววิทยาและเคมี การนำของเสียมาใช้ใหม่ เคมีและพิษวิทยาของสารอันตรายชีวภาพ วิธีการกำจัด ลดปริมาณพิษ และการทิ้งของเสียที่เป็นอันตราย

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

04821474 เคมีอนินทรีย์อุตสาหกรรม 3(3-0-6)

(Chemistry of Waste Treatment)

พื้นฐาน: 04821362

วัสดุอนินทรีย์ ปุ๋ยอนินทรีย์ โลหะและสารประกอบโลหะ วัสดุซิลิกอน ของแข็งอนินทรีย์ วงจร  
เชื้อเพลิงนิวเคลียร์

Inorganic materials, mineral fertilizer, metals and their compounds, silicon  
materials, inorganic solids, nuclear fuel cycle.

04821475 วิทยาศาสตร์นาโน

3(3-0-6)

(Chemistry of Waste Treatment)

พื้นฐาน: 04821342

สมบัติทางกายภาพและทางเคมีของวัสดุนาโน วิธีการสร้างโครงสร้างนาโน โครงสร้างและสมบัติ  
ของวัสดุในระดับนาโน ท่อคาร์บอนนาโนและนาโนคอมโพสิต รวมถึงการประยุกต์เทคโนโลยีนาโน

Physical and chemical properties of nano materials, methods of making  
nanostructures, structure and properties of materials at the nanoscale level, carbon  
nanotubes and nanocomposites including nanotechnology applications.

04821476 เคมีเภสัช

3(3-0-6)

(Pharmaceutical Chemistry)

พื้นฐาน: 04821225

ชนิดและสมบัติทางเคมีของสารประกอบอินทรีย์ที่ใช้ทางเภสัชวิทยา ยาและกระบวนการในการ  
ออกฤทธิ์

Types and chemical properties of organic compounds in pharmacology. Drug  
and process of drug action.

04821477 วิชาการเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์วัสดุ

2(2-0-4)

(Instrumentation in Material Science)

พื้นฐาน: 04821331

หลักและการประยุกต์เครื่องมือในการวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของวัสดุ เอกซเรย์โฟโต  
อิเล็กตรอนสเปกโทรสโกปี เทคนิคการเลี้ยวเบนของรังสีเอ็กซ์ กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน  
กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบสแกน กล้องจุลทรรศน์วัดแรงระดับอะตอม อะตอมมิคิมิสชันสเปค  
โทรเมทรี รามานสเปกโทรสโกปี ฟลูออโรสโคปี ฟลูออโรสโคปีอินฟราเรดสเปกโทรสโกปี การวิเคราะห์เชิงความ  
ร้อน

Principles and applications of instrument in analysis of material characteristic; x-  
ray photoelectron spectroscopy, x-ray diffraction, transmission electron microscope,  
scanning electron microscope, atomic force microscopy, atomic emission  
spectrometry, raman spectroscopy, fourier transform infrared spectroscopy, thermal  
analysis.

04821481\* วัสดุศาสตร์ 3(3-0-6)

(Material Science)

พื้นฐาน: 04821362

โครงสร้างและคุณสมบัติของวัสดุ โครงสร้างอะตอมและโมเลกุล พันธะของแข็งวัสดุ โครงสร้างของผลึกของแข็ง สมบัติเชิงกลและการเสื่อมสภาพของวัสดุ จลนศาสตร์และการเปลี่ยนแปลงวัฏภาคในโลหะและอัลลอย คุณสมบัติและการใช้งานของเซรามิกส์ แก้ว และวัสดุเชิงประกอบ การเลือกและการออกแบบวัสดุ

Structure and properties of materials, atomic and molecular structures, bonding of solid materials, structure of crystalline solids, mechanical properties and failure of materials, kinetics and phase transformations in metals and alloys, properties and using of ceramics, glasses and composites, material selections, and designs.

04821482\* ปิโตรเลียมเคมี 3(2-3-6)

(Petroleum Chemistry)

พื้นฐาน: 04821225

การกลั่นปิโตรเลียม การทำให้บริสุทธิ์ การแตกตัว การรวมตัว การปรับปรุงคุณภาพ การอัลคิลเลชั่นและไอโซเมอไรเซชัน กระบวนการพื้นฐานจากเอทิลีนและโพรพิลีน โพลีโพรพิลีนและวิธีทางเคมีของไซเคลอร์-แนททา กระบวนการ C4 และ BTX

Petroleum distillation, refining, cracking, reforming, hydrotreating, alkylation and isomerization, ethylene and propylene-based processes, polypropylene and Ziegler-Natta chemistry, C4-based and BTX base processes.

04821483\* เทคโนโลยีของสีย้อม 3(2-3-6)

(Technology of Dyes)

พื้นฐาน: 04821225

การจำแนกประเภทของสีย้อมสังเคราะห์และสีย้อมธรรมชาติ เทคโนโลยีของสีย้อม สมบัติและโครงสร้างของสีย้อม การเลือกสีย้อมเพื่อการใช้งานจำเพาะ

Classification of synthetic and natural dyes, technology of dyes, properties and structures of dyes, the selection of dye for specific using.

04821484\* พอลิเมอร์ย่อยสลายเชิงชีวภาพและการแปรใช้ใหม่ 3(2-3-6)

(Biodegradable Polymers and Recycle)

พื้นฐาน: 04821225

การเตรียมและการดัดแปรพอลิเมอร์เพื่อเป็นพอลิเมอร์ย่อยสลายทางชีวภาพและการแปรใช้ใหม่  
Preparation and modification of polymers as biodegradable polymers and  
recycles.

04821485\* นาโนเทคโนโลยีทางการเกษตร 3(3-0-6)  
(Nano Technology in Agriculture)

พื้นฐาน: 04821225

การประยุกต์ความรู้ด้านนาโนของเมล็ดพันธุ์ ปุ๋ยและยากำจัดศัตรูพืช ฟาร์มแม่นยำสูง ระบบ  
ขนส่งอัจฉริยะ การพัฒนาคุณภาพการเก็บข้อมูลผลิตภัณฑ์การเกษตรโดยใช้เทคโนโลยีนานา

Nano-modification of seed and fertilizer/pesticide, nanotechnology in  
agricultural, precision farming, smart delivery system, development of qualities on the  
collection of agricultural data due to nanotechnology.

04821486\* เคมีคอมพิวเตอร์ 3(3-0-6)  
(Computational Chemistry)

พื้นฐาน: 04821342

เบสิคเซต การเลือกทฤษฎีวิธีคำนวณ การวิเคราะห์คอนฟอร์เมชัน วิธีไฮบริด QM/MM การ  
คำนวณด้วยวิธี ONIOM สมบัติของโมเลกุล เช่น ประจุ สเปกตรัมอินฟราเรด มีตัวอย่างกรณีศึกษา

Basic set, choice of theoretical method, conformational analysis, hybrid QM/MM  
method, calculations in solution. ONIOM calculation, molecular properties: partial  
charge; infrared spectrum, practical case study required.

04821487\* การออกแบบโครงสร้างยาโดยใช้คอมพิวเตอร์ I 3(2-3-6)  
(Computer-Aided Drug Design I)

พื้นฐาน: 04821342

การออกแบบยาชนิดที่ขึ้นกับลิแกนด์และโครงสร้าง การจำแนกบริเวณเร่ง ฐานข้อมูลทางเคมี  
การคัดเลือกยาโดยใช้วิธีเสมือนจริง การออกแบบยาด้วยเทคนิคต่างๆ การทำนายคุณสมบัติทาง  
เภสัชจลนศาสตร์และพิษวิทยา การทำนายแอดเมท มีการศึกษาดูงาน

Ligand-based drug and structure-based of drug design, active site identification,  
chemical database, screening of drug by computer, various techniques for drug design,  
prediction of pharmacokinetic and toxicological property, ADMET prediction, field trip  
required.

04821488\* การออกแบบโครงสร้างยาโดยใช้คอมพิวเตอร์ II 3(2-3-6)  
(Computer-Aided Drug Design II)

พื้นฐาน: 04821487

การออกแบบโครงสร้างของลิแกนด์ การวิเคราะห์คอนฟอร์เมชันของลิแกนด์ การคำนวณคุณสมบัติทางอิเล็กทรอนิกส์ของลิแกนด์ การประมาณฟาร์มาโคฟอร์ การพัฒนาผลิตภัณฑ์ยา

Modeling of the ligand molecules, conformational analysis of the ligand, calculation of the electronic properties of the ligand, estimation of the pharmacophore, drug product development.

**04821496** เรื่องเฉพาะทางเคมีประยุกต์ **3(3-0-6)**  
(Selected Topics in Applied Chemistry)

เรื่องเฉพาะทางเคมีประยุกต์ในระดับปริญญาตรี หัวข้อเรื่องเปลี่ยนแปลงไปแต่ละภาคการศึกษา  
Selected topics in applied chemistry at the bachelor's degree level. Topics are subject to change each semester.

**04821497** สัมมนา **1**  
(Seminar)

การนำเสนอ และอภิปรายหัวข้อที่น่าสนใจทางเคมีประยุกต์ในระดับปริญญาตรี  
Presentation and discussion on current interesting topics in applied chemistry at the bachelor's degree level.

**04821499** โครงการงานเคมีประยุกต์ **3(0-9-5)**  
(Applied Chemistry Project)

โครงการที่น่าสนใจในแขนงต่างๆ ของเคมีประยุกต์  
Project of practical interest in various fields of applied chemistry.