

**รายละเอียดของหลักสูตร  
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาเคมี  
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560**

**ชื่อสถาบันอุดมศึกษา** มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
**วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา** วิทยาเขตบางเขน คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาเคมี  
วิทยาเขตกำแพงแสน คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์  
วิทยาเขตศรีราชา คณะวิทยาศาสตร์ ศรีราชา ภาควิชาเคมี

**ชื่อหลักสูตร**

ภาษาไทย หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี  
ภาษาอังกฤษ Bachelor of Science Program in Chemistry

**ชื่อปริญญาและสาขาวิชา**

ชื่อเต็ม (ไทย) วิทยาศาสตรบัณฑิต (เคมี)  
ชื่อย่อ (ไทย) วท.บ. (เคมี)  
ชื่อเต็ม (อังกฤษ) Bachelor of Science (Chemistry)  
ชื่อย่อ (อังกฤษ) B.S. (Chemistry)

**จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร**

ไม่น้อยกว่า 133 หน่วยกิต

**โครงสร้างหลักสูตร**

- |                                    |                    |                    |
|------------------------------------|--------------------|--------------------|
| <b>1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป</b>      | <b>ไม่น้อยกว่า</b> | <b>30 หน่วยกิต</b> |
| - กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข             | ไม่น้อยกว่า        | 6 หน่วยกิต         |
| - กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ  | ไม่น้อยกว่า        | 3 หน่วยกิต         |
| - กลุ่มสาระภาษากับการสื่อสาร       |                    | 13 หน่วยกิต        |
| - กลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก | ไม่น้อยกว่า        | 5 หน่วยกิต         |
| - กลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์           | ไม่น้อยกว่า        | 3 หน่วยกิต         |
| <b>2. หมวดวิชาเฉพาะ</b>            | <b>ไม่น้อยกว่า</b> | <b>97 หน่วยกิต</b> |
| - วิชาแกน                          |                    | 28 หน่วยกิต        |
| - วิชาเฉพาะบังคับ                  |                    | 57 หน่วยกิต        |
| - วิชาเฉพาะเลือก                   | ไม่น้อยกว่า        | 12 หน่วยกิต        |
| <b>3. หมวดวิชาเลือกเสรี</b>        | <b>ไม่น้อยกว่า</b> | <b>6 หน่วยกิต</b>  |

## รายละเอียดรายวิชา

- (1) **หมวดวิชาศึกษาทั่วไป** ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต
- 1.1 กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข** ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต
- 01175xxx กิจกรรมพลศึกษา 1(0-2-1)  
(Physical Education Activities)  
และให้เลือกรเรียนอีกไม่น้อยกว่า 5 หน่วยกิต จากรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป  
กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข ดังตัวอย่างรายวิชาต่อไปนี้
- 01387101 ศิลปะการอยู่ร่วมกับผู้อื่น 3(3-0-6)  
(The Art of Living with Others)
- 01387103 ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงกับพุทธศาสนา 3(3-0-6)  
(Philosophy of Sufficiency Economics and Buddhism)
- 01459101 จิตวิทยาเพื่อชีวิตสมัยใหม่ 3(3-0-6)  
(Psychology for Modern Life)
- 01999011 อาหารเพื่อมนุษยชาติ 3(3-0-6)  
(Food for Mankind)
- 01999033 ศิลปะการดำเนินชีวิต 3(3-0-6)  
(Arts of Living)
- 01999213 สิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีและชีวิต 3(3-0-6)  
(Environment, Technology and Life)
- 1.2 กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ** ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต
- ให้เลือกรเรียนไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต จากรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่ม  
สาระแห่งผู้ประกอบการ ดังตัวอย่างรายวิชาต่อไปนี้
- 01005101 เทคโนโลยีเกษตรสมัยใหม่ 3(3-0-6)  
(Modern Agriculture Technology)
- 01132101 ผู้ประกอบการรุ่นใหม่ 3(3-0-6)  
(Modern Entrepreneur)
- 01200101 การคิดเชิงนวัตกรรม 1(1-0-2)  
(Innovative Thinking)
- 01999041 เศรษฐศาสตร์เพื่อการดำเนินชีวิตที่ดี 3(3-0-6)  
(Economics for Better Living)
- 01999043 การคิดสร้างสรรค์เพื่อการจัดการคุณค่า 3(3-0-6)  
(Creativity for Value Management)

<b>1.3</b>	<b>กลุ่มสาระภาษากับการสื่อสาร</b>	<b>13</b>	<b>หน่วยกิต</b>
	01371111	สื่อสารสนเทศ (Information Media)	1(1-0-2)
	01999021	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร (Thai Language for Communication)	3(3-0-6)
		และให้เลือกเรียนภาษาต่างประเทศ 1 ภาษา	9( - - )

<b>1.4</b>	<b>กลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก</b>	<b>ไม่น้อยกว่า 5</b>	<b>หน่วยกิต</b>
	01999111	ศาสตร์แห่งแผ่นดิน (Knowledge of the Land)	2(2-0-4)
		และให้เลือกเรียนอีกไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต จากรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก ดังตัวอย่างรายวิชาต่อไปนี้	
	01390102	การท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ (Creative Tourism)	3(3-0-6)
	01450101	สังคมไทยกับประชาคมอาเซียนในโลกปัจจุบัน (Thai Society and ASEAN Community in Today's World)	3(3-0-6)
	01455101	การเมืองโลกในชีวิตประจำวัน (World Politics in Daily Life)	3(3-0-6)
	01999031	มรดกอารยธรรมโลก (The Heritage of World Civilizations)	3(3-0-6)
	01999141	มนุษย์กับสังคม (Man and Society)	3(3-0-6)

<b>1.5</b>	<b>กลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์</b>	<b>ไม่น้อยกว่า 3</b>	<b>หน่วยกิต</b>
		ให้เลือกเรียนไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต จากรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่ม สาระสุนทรียศาสตร์ ดังตัวอย่างรายวิชาต่อไปนี้	
	01255101	มนุษย์กับทะเล (Man and Sea)	3(3-0-6)
	01376101	วรรณกรรมกับชีวิต (Literature and Life)	3(3-0-6)
	01420201	อัญมณีและเครื่องประดับ (Gems and Jewelry)	3(3-0-6)
	01999034	ศิลปวิจิตร (Art Perception)	3(3-0-6)
	01999035	วัฒนธรรมดนตรีกับชีวิต (Music Culture in Life)	3(3-0-6)

(2)หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	97	หน่วยกิต
2.1 วิชาแกน	28		หน่วยกิต
01403113** เคมีพื้นฐาน I (Basic Chemistry I)			3(3-0-6)
01403115** เคมีพื้นฐาน II (Basic Chemistry II)			3(3-0-6)
01403118 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน (Basic Chemistry Laboratory)			1(0-3-2)
01417111 แคลคูลัส I (Calculus I)			3(3-0-6)
01417112 แคลคูลัส II (Calculus II)			3(3-0-6)
01420111 ฟิสิกส์ทั่วไป I (General Physics I)			3(3-0-6)
01420112 ฟิสิกส์ทั่วไป II (General Physics II)			3(3-0-6)
01420113 ปฏิบัติการฟิสิกส์ I (Laboratory in Physics I)			1(0-3-2)
01420114 ปฏิบัติการฟิสิกส์ II (Laboratory in Physics II)			1(0-3-2)
01422111 หลักสถิติ (Principles of Statistics)			3(3-0-6)
01424111 หลักชีววิทยา (Principles of Biology)			3(3-0-6)
01424112 ชีววิทยาภาคปฏิบัติการ (Laboratory in Biology)			1(0-3-2)
2.2 วิชาเฉพาะบังคับ	57		หน่วยกิต
01402311 ชีวเคมี I (Biochemistry I)			2(2-0-4)
01402312 ปฏิบัติการชีวเคมี I (Laboratory in Biochemistry I)			1(0-3-2)
01402313 ชีวเคมี II (Biochemistry II)			3(3-0-6)
01403181* ความปลอดภัยและการจัดการเชิงเคมี (Chemical Safety and Management)			1(1-0-2)
01403211** เคมีอนินทรีย์ I (Inorganic Chemistry I)			3(3-0-6)

01403223**	เคมีอินทรีย์ I (Organic Chemistry I)	3(3-0-6)
01403224**	เคมีอินทรีย์ II (Organic Chemistry II)	3(3-0-6)
01403225	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ I (Organic Chemistry Laboratory I)	1(0-3-2)
01403226	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ II (Organic Chemistry Laboratory II)	1(0-3-2)
01403232	ปฏิบัติการปริมาณวิเคราะห์ทางเคมี (Laboratory in Chemical Quantitative Analysis)	2(0-6-3)
01403233	หลักการของเคมีวิเคราะห์ (Principles of Analytical Chemistry)	3(3-0-6)
01403241*	คณิตศาสตร์สำหรับเคมี (Mathematics for Chemistry)	3(3-0-6)
01403242**	เคมีเชิงฟิสิกส์ I (Physical Chemistry I)	4(3-3-8)
01403243	เคมีเชิงฟิสิกส์ II (Physical Chemistry II)	4(3-3-8)
01403291	เอกสารเคมี (Chemical Literature)	1(1-0-2)
01403313**	เคมีอนินทรีย์ II (Inorganic Chemistry II)	3(3-0-6)
01403314**	ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ (Inorganic Chemistry Laboratory)	2(0-6-3)
01403331	การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ I (Instrumental Analysis I)	3(3-0-6)
01403332	การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ II (Instrumental Analysis II)	2(2-0-4)
01403333	ปฏิบัติการวิเคราะห์โดยเครื่องมือ (Laboratory in Instrumental Analysis)	2(0-6-3)
01403342**	เคมีควอนตัม (Quantum Chemistry)	2(2-0-4)
01403343**	อุณหพลศาสตร์เชิงสถิติ (Statistical Thermodynamics)	2(2-0-4)
01403381	สเปกโทรสโกปีของสารประกอบอินทรีย์ (Spectroscopy of Organic Compounds)	3(3-0-6)
01403497	สัมมนา (Seminar)	1

01403499 โครงการวิจัยทางเคมี 2(0-6-3)  
(Research Project in Chemistry)

**2.3 วิชาเฉพาะเลือก ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต**

ให้เลือกเรียนจากรายวิชาต่อไปนี้

01403321**	กลไกการเกิดปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ (Organic Reaction Mechanisms)	3(3-0-6)
01403322**	ปฏิกิริยาและการสังเคราะห์สารประกอบอินทรีย์ (Reactions and Synthesis of Organic Compounds)	3(3-0-6)
01403323	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ III (Organic Chemistry Laboratory III)	2(0-6-3)
01403325	หลักมูลของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ (Fundamentals of Natural Products)	3(3-0-6)
01403345	การจำลองแบบด้วยคอมพิวเตอร์ในวิชาเคมี และวิศวกรรมเคมี (Computer Simulation in Chemistry and Chemical Engineering)	3(2-3-6)
01403413**	การประยุกต์สเปกโทรสโกปีกับวัสดุอนินทรีย์ (Spectroscopic Applications to Inorganic Materials)	3(3-0-6)
01403414	เคมีอนินทรีย์ประยุกต์ (Applied Inorganic Chemistry)	3(3-0-6)
01403415*	เคมีอนินทรีย์เชิงชีวภาพ (Biological Inorganic Chemistry)	3(3-0-6)
01403422**	ทฤษฎีทางเคมีอินทรีย์เบื้องต้น (Introduction to Theoretical Organic Chemistry)	3(3-0-6)
01403424	เคมีเชิงชีววิทยา (Biological Chemistry)	3(3-0-6)
01403425**	เคมีอินทรีย์ประยุกต์ (Applied Organic Chemistry)	3(3-0-6)
01403426	สารประกอบเฮเทอโรไซคลิก (Heterocyclic Compounds)	3(3-0-6)
01403431	การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์ (Commercial Product Analysis)	2(1-3-4)
01403432	หลักการประกันคุณภาพในห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ 1 (Principles of Quality Assurance in Analytical Laboratory)	1(1-0-2)
01403441	วัสดุนาโน (Nanomaterials)	3(3-0-6)

01403443	โครงสร้างและสภาพไวปฏิกิริยาของซีโอไลต์ (Structure and Reactivity of Zeolites)	3(3-0-6)
01403496	เรื่องเฉพาะทางเคมี (Selected Topics in Chemistry)	3(3-0-6)
01403498	ปัญหาพิเศษ (Special Problems)	1
01446331	กระบวนการผลิตสารประกอบไฮโดรคาร์บอน (Hydrocarbon Processing)	3(3-0-6)
01446343	เคมีพอลิเมอร์เบื้องต้น (Introduction to Polymer Chemistry)	3(3-0-6)
01446381	การเตรียมความพร้อมสำหรับการทำงาน (Preparing for Work)	1(1-0-2)
01446382	เคมีสิ่งแวดล้อม (Environmental Chemistry)	3(3-0-6)

#### ความหมายของเลขรหัสประจำวิชา

ความหมายของเลขรหัสประจำวิชาในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี ประกอบด้วย เลข 8 หลัก มีความหมายดังนี้

เลขลำดับที่ 1-2	(01)	หมายถึง วิทยาเขตบางเขน
เลขลำดับที่ 3-5	(403)	หมายถึง สาขาวิชาเคมี
เลขลำดับที่ 6		หมายถึง ระดับชั้นปี
เลขลำดับที่ 7		หมายถึง กลุ่มวิชาเคมีต่างๆ ดังนี้
	1	หมายถึง กลุ่มวิชาเคมีทั่วไป และเคมีอินทรีย์
	2	หมายถึง กลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์
	3	หมายถึง กลุ่มวิชาเคมีวิเคราะห์
	4	หมายถึง กลุ่มวิชาเคมีเชิงฟิสิกส์
	8	หมายถึง กลุ่มวิชาเคมีสหวิทยาการ
	9	หมายถึง กลุ่มวิชาสัมมนา เรื่องเฉพาะ ปัญหาพิเศษ โครงการงาน
เลขลำดับที่ 8		หมายถึง ลำดับวิชาในแต่ละกลุ่มวิชา

## แผนการศึกษา

<b>ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1</b>	จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01403113 เคมีพื้นฐาน I	3(3-0-6)
01403118 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน	1(0-3-2)
01403181 ความปลอดภัยและการจัดการเชิงเคมี	1(1-0-2)
01417111 แคลคูลัส I	3(3-0-6)
01424111 หลักชีววิทยา	3(3-0-6)
01424112 ชีววิทยาภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)
01999021 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร	3(3-0-6)
01999111 ศาสตร์แห่งแผ่นดิน	2(2-0-4)
ภาษาต่างประเทศ	<u>3(- -)</u>
<b>รวม</b>	<b><u>20(- -)</u></b>
<b>ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2</b>	จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01371111 สื่อสารสนเทศ	1(1-0-2)
01403115 เคมีพื้นฐาน II	3(3-0-6)
01417112 แคลคูลัส II	3(3-0-6)
01420111 ฟิสิกส์ทั่วไป I	3(3-0-6)
01420113 ปฏิบัติการฟิสิกส์ I	1(0-3-2)
01422111 หลักสถิติ	3(3-0-6)
วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก	3(- -)
<b>รวม</b>	<b><u>17(- -)</u></b>
<b>ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1</b>	จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01403223 เคมีอินทรีย์ I	3(3-0-6)
01403225 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ I	1(0-3-2)
01403241 คณิตศาสตร์สำหรับเคมี	3(3-0-6)
01403242 เคมีเชิงฟิสิกส์ I	4(3-3-8)
01420112 ฟิสิกส์ทั่วไป II	3(3-0-6)
01420114 ปฏิบัติการฟิสิกส์ II	1(0-3-2)
ภาษาต่างประเทศ	<u>3(- -)</u>
<b>รวม</b>	<b><u>18(- -)</u></b>
<b>ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2</b>	จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01403211 เคมีอินทรีย์ I	3(3-0-6)
01403224 เคมีอินทรีย์ II	3(3-0-6)
01403226 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ II	1(0-3-2)
01403232 ปฏิบัติการปริมาณวิเคราะห์ทางเคมี	2(0-6-3)
01403233 หลักการของเคมีวิเคราะห์	3(3-0-6)
01403243 เคมีเชิงฟิสิกส์ II	4(3-3-8)
01403291 เอกสารเคมี	1(1-0-2)
01175xxx กิจกรรมพลศึกษา	<u>1(0-2-1)</u>
<b>รวม</b>	<b><u>18(13-14-34)</u></b>



ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01402311 ชีวเคมี I	2(2-0-4)
01402312 ปฏิบัติการชีวเคมี I	1(0-3-2)
01403313 เคมีอินทรีย์ II	3(3-0-6)
01403314 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	2(0-6-3)
01403331 การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ I	3(3-0-6)
01403342 เคมีควอนตัม	2(2-0-4)
01403381 สเปกโทรสโกปีของสารประกอบอินทรีย์	<u>3(3-0-6)</u>
<b>รวม</b>	<u><b>16(13-9-31)</b></u>

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01402313 ชีวเคมี II	3(3-0-6)
01403332 การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ II	2(2-0-4)
01403333 ปฏิบัติการวิเคราะห์โดยเครื่องมือ	2(0-6-3)
01403343 อุณหพลศาสตร์เชิงสถิติ	2(2-0-4)
วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข	5( - - )
ภาษาต่างประเทศ	<u>3( - - )</u>
<b>รวม</b>	<u><b>18( - - )</b></u>

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01403497 สัมมนา	1
วิชาเฉพาะเลือก	9( - - )
วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระแห่งผู้ประกอบการ	3( - - )
วิชาเลือกเสรี	<u>3( - - )</u>
<b>รวม</b>	<u><b>16( - - )</b></u>

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01403499 โครงการงานวิจัยทางเคมี	2(0-6-3)
วิชาเฉพาะเลือก	3( - - )
วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์	3( - - )
วิชาเลือกเสรี	<u>3( - - )</u>
<b>รวม</b>	<u><b>11( - - )</b></u>

## คำอธิบายรายวิชา

### 1. คำอธิบายรายวิชาในหลักสูตร

- 01403113\* เคมีพื้นฐาน I 3(3-0-6)  
\* (Basic Chemistry I)  
อะตอมและโครงสร้าง ระบบพีริออดิก ธาตุเรพรีเซนเททีฟ พันธะเคมี ปริมาณสัมพันธ์ แก๊ส ของเหลว ของแข็ง สารละลายและคอลลอยด์  
Atoms and their structures, periodic system, representative elements, chemical bonds, stoichiometry, gases, liquids, solids, solutions and colloids.
- 01403115 เคมีพื้นฐาน II 3(3-0-6)  
\*\* (Basic Chemistry II)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403113  
อุณหพลศาสตร์ จลนพลศาสตร์เคมี สมดุลเคมี กรดและเบส สมดุลของไอออนเคมีไฟฟ้า ธาตุแทรนซิชัน เคมีโคออร์ดิเนชัน เคมีนิวเคลียร์ เคมีอินทรีย์พื้นฐาน  
Thermodynamics, chemical kinetics, chemical equilibria, acids and bases, ionic equilibria, electrochemistry, transition elements, coordination chemistry, nuclear chemistry, basic organic chemistry.
- 01403118 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน 1(0-3-2)  
(Basic Chemistry Laboratory)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403113 หรือพร้อมกัน  
ปฏิบัติการทดลองสำหรับเคมีพื้นฐาน  
Experimental laboratory for basic chemistry.
- 01403181 ความปลอดภัยและการจัดการเชิงเคมี 1(1-0-2)  
\* (Chemical Safety and Management)  
วัฒนธรรมความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ การประเมินอันตรายและความเสี่ยง เอกสารข้อมูลความปลอดภัย การจำแนกประเภทสารเคมีอันตราย การจัดการสารเคมีเคมีสีเขียว การจัดเก็บสารเคมีและการกำจัดของเสียทางเคมี อุปกรณ์ป้องกันภัยและวิธีปฏิบัติในกรณีฉุกเฉิน เทคนิคปฏิบัติสำหรับการใช้งานสารเคมีอันตรายและการใช้อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ กฎหมายและข้อบังคับด้านความปลอดภัยทางเคมี  
Culture of laboratory safety, hazard and risk assessment, safety data sheet, classification of hazardous chemicals, management of chemicals, green chemistry, chemicals storage and waste chemical disposal, safety equipment and emergency procedures, laboratory techniques for working with hazardous chemicals and laboratory apparatus, laws and regulations for chemical safety.

- 01403211\* เคมีอนินทรีย์ I 3(3-0-6)  
 \* (Inorganic Chemistry I)  
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403115  
 โครงสร้างอะตอม สถานะอะตอมและสัญลักษณ์พจน์ สมมาตร กลุ่มจุด และการประยุกต์ใช้ ทฤษฎีออร์บิทัลเชิงโมเลกุล การเกิดพันธะหลายศูนย์กลาง ของแข็งอนินทรีย์ แร่เคมี เคมีของกรด-เบส แผนภาพแรงเคลื่อนไฟฟ้าและการใช้ประโยชน์  
 Atomic structures, atomic states and term symbols, symmetry, point group and applications, molecular orbital theory, multicenter bonding, inorganic solids, chemical forces, acid-base chemistry, electromotive force diagrams and their uses.
- 01403223\* เคมีอินทรีย์ I 3(3-0-6)  
 \* (Organic Chemistry I)  
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403111 หรือ 01403115  
 ทฤษฎีทางเคมีอินทรีย์ การจำแนกประเภทของสารอินทรีย์ ปฏิกิริยาเคมีและกลไก พื้นฐานของสารประกอบ สเตอริโอเคมี เคมีของสารแอลิแพติกไฮโดรคาร์บอน แอลคิลเฮไลด์ คอนจูเกตไดอีน สารประกอบแอโรแมติก ฟีนอล และแอริลเฮไลด์  
 Theories in organic chemistry, classification of organic compounds, chemical reactions and basic mechanisms of compounds, stereochemistry, chemistry of aliphatic hydrocarbons, alkyl halides, conjugated dienes, aromatic compounds, phenols and aryl halides.
- 01403224\* เคมีอินทรีย์ II 3(3-0-6)  
 \* (Organic Chemistry II)  
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403223 และ 01403225  
 สมบัติและปฏิกิริยาเคมีของสารประกอบอินทรีย์ แอลกอฮอล์ อีเทอร์ แอลดีไฮด์ คีโตน กรดคาร์บอกซิลิกและอนุพันธ์ สารประกอบไครโตนอล เอมีน ไทออล และไทโออีเทอร์ ปฏิกิริยาออกซิเดชันและรีดักชัน ปฏิกิริยาการจัดเรียงตัวใหม่ เคมีของสารชีวโมเลกุล คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ลิพิด กรดนิวคลีอิก การควบคุมการแสดงออกทางพันธุกรรม  
 Properties and chemical reactions of organic compounds, alcohols, ethers, aldehydes, ketones, carboxylic acids and derivatives, dicarbonyl compounds, amines, thiols and thioethers; oxidation and reduction reactions; rearrangement reactions; chemistry of biomolecules, carbohydrates, proteins, lipids, nucleic acids; regulation of gene expression.
- 01403225 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ I 1(0-3-2)  
 (Organic Chemistry Laboratory I)  
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403112 หรือ 01403118 และพร้อมทั้ง 01403223

ปฏิบัติการสำหรับวิชา 01403223 เคมีอินทรีย์ I  
Laboratory work for 01403223 Organic Chemistry I.

- 01403226 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ II 1(0-3-2)  
(Organic Chemistry Laboratory II)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403225 และพร้อมกับ 01403224  
ปฏิบัติการสำหรับวิชา 01403224 เคมีอินทรีย์ II  
Laboratory work for 01403224 Organic Chemistry II.
- 01403232 ปฏิบัติการปริมาณวิเคราะห์ทางเคมี 2(0-6-3)  
(Laboratory in Chemical Quantitative Analysis)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403112 หรือ 01403118 และ  
01403231 หรือพร้อมกัน หรือ 01403233 หรือพร้อมกัน  
เทคนิคและปฏิบัติการทดลองวิเคราะห์ปริมาณทางเคมี  
Techniques and experimental work in chemical quantitative analysis.
- 01403233 หลักการของเคมีวิเคราะห์ 3(3-0-6)  
(Principles of Analytical Chemistry)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403115  
แนวคิดพื้นฐานในการวิเคราะห์ทางเคมี การจัดการข้อมูลเชิงสถิติ สมดุลเคมีใน  
คุณภาพและปริมาณวิเคราะห์ การวิเคราะห์โดยน้ำหนัก การไทเทรตกรด-เบส การไทเทรต  
โดยการเกิดตะกอน การไทเทรตโดยการเกิดสารเชิงซ้อน เคมีไฟฟ้าและการไทเทรตรีดอกซ์  
หลักการพื้นฐานของสเปกโทรโฟโตเมทรีแบบดูดกลืน  
Basic concepts in chemical analysis, statistical treatment of data,  
chemical equilibria in qualitative and quantitative analysis, gravimetric  
analysis, acid-base titrations, precipitation titrations, complexometric  
titrations, electrochemistry and redox titrations, basic principles of absorption  
spectrophotometry.
- 01403241\* คณิตศาสตร์สำหรับเคมี 3(3-0-6)  
(Mathematics for Chemistry)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01417112  
อนุกรมคณิตศาสตร์ ฟังก์ชันอนุกรมและการเปลี่ยนรูปปริพันธ์ เวกเตอร์ในปริภูมิ 3  
มิติ สมการเชิงอนุพันธ์ ตัวดำเนินการคณิตศาสตร์ การประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์กับปัญหา  
ทางเคมีที่เกี่ยวกับอุณหพลศาสตร์ อุณหพลศาสตร์เชิงสถิติ จลนพลศาสตร์เคมี เคมีไฟฟ้า  
เคมีควอนตัม ทฤษฎีกลุ่ม และสเปกโทรสโกปี  
Mathematical series, functional series and integral transforms, vectors in  
three dimensions, differential equations, mathematical operators,

mathematical applications to chemical problems related to thermodynamics, statistical thermodynamics, chemical kinetics, electrochemistry, quantum chemistry, group theory and spectroscopy.

- 01403242\* เคมีเชิงฟิสิกส์ I 4(3-3-8)  
\* (Physical Chemistry I)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403111 หรือ 01403115 และ 01417112  
ทฤษฎีจลน์โมเลกุลของแก๊ส กระบวนการนำพา อุณหพลศาสตร์และการประยุกต์กับ กระบวนการทางเคมีและกายภาพ และปฏิบัติการทดลอง  
Kinetic-molecular theory of gases, transport processes, thermodynamics and their applications to chemical and physical processes and experiments.
- 01403243 เคมีเชิงฟิสิกส์ II 4(3-3-8)  
(Physical Chemistry II)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403242  
จลนพลศาสตร์เคมี เคมีไฟฟ้า เคมีที่พื้นผิว และปฏิบัติการทดลอง  
Chemical kinetics, electrochemistry, surface chemistry, and experiments.
- 01403291 เอกสารเคมี 1(1-0-2)  
(Chemical Literature)  
ประเภทและทรัพยากรเอกสารเคมี การกำหนดสารสนเทศที่ต้องการ การเลือกแหล่ง สารสนเทศเคมี การค้นหาสารสนเทศเคมี ฐานข้อมูลออนไลน์ โปรแกรมค้นหาบนเว็บ การประเมินและการวิเคราะห์สารสนเทศ การอ้างอิงเอกสาร การเขียนรายงาน จริยธรรม ทางวิทยาศาสตร์  
Category and resource of chemical literature, determination of required information, selection of chemical information sources, chemical information searches, online databases, web search engines, evaluation and analysis of information, literature citations, report writing, scientific ethics.
- 01403313\* เคมีอนินทรีย์ II 3(3-0-6)  
\* (Inorganic Chemistry II)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403211  
สารประกอบโคออร์ดิเนชัน ไอโซเมอร์ สมบัติทางแม่เหล็ก ทฤษฎีเกี่ยวกับพันธะ ปฏิกริยาและอิเล็กทริกสเปกตรัมของสารประกอบโคออร์ดิเนชัน สารประกอบออร์แกโนเมทัลลิก การประยุกต์ใช้สารประกอบโคออร์ดิเนชัน  
Coordination compounds, isomers, magnetic properties, bonding theories, reactions and electronic spectra of coordination compounds, organometallic compounds, applications of coordination compounds.

- 01403314\* ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ 2(0-6-3)  
 \* (Inorganic Chemistry Laboratory)  
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403313 หรือพร้อมกัน  
 การเตรียม การศึกษาสมบัติทางกายภาพและทางเคมี และการหาลักษณะเฉพาะของสารประกอบอนินทรีย์  
 Preparation, studies of physical and chemical properties, and characterization of inorganic compounds.
- 01403321\* กลไกการเกิดปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ 3(3-0-6)  
 \* (Organic Reaction Mechanisms)  
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403221 หรือ 01403224  
 สเตอริโอเคมี การวิเคราะห์คอนฟอร์เมอร์ กรดและเบส การศึกษาและอธิบายกลไกของปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ ปฏิกิริยาการแทนที่แบบนิวคลีโอฟิลิก ปฏิกิริยาการจัด ปฏิกิริยาการแทนที่บนวงแอโรแมติก ปฏิกิริยาการเติมด้วยอิเล็กโตรไฟล์ ปฏิกิริยาของสารประกอบคาร์บอนิล ปฏิกิริยาเพริไซคลิก ปฏิกิริยาอนุมูลอิสระ ปฏิกิริยาโฟโตเคมี  
 Stereochemistry, conformational analysis, acids and bases, study and description of organic reaction mechanisms, nucleophilic substitution reactions, elimination reactions, aromatic substitution reactions, electrophilic addition reactions, reaction of carbonyl compounds, pericyclic reactions, free-radical reactions, photochemical reactions.
- 01403322\* ปฏิกิริยาและการสังเคราะห์สารประกอบอินทรีย์ 3(3-0-6)  
 \* (Reactions and Synthesis of Organic Compounds)  
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403221 หรือ 01403224  
 การสร้างพันธะระหว่างคาร์บอนกับคาร์บอน การเปลี่ยนหมู่ฟังก์ชัน ปฏิกิริยาการจัดตัวใหม่ ปฏิกิริยาออกซิเดชันและรีดักชัน การวิเคราะห์โครงสร้างเพื่อการสังเคราะห์สารประกอบอินทรีย์ที่มีโครงสร้างซับซ้อน  
 Carbon-carbon bond formation, functional group interconversion, rearrangement reactions, oxidation and reduction reactions, structural analysis for synthesis of complex organic compounds.
- 01403323 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ III 2(0-6-3)  
 (Organic Chemistry Laboratory III)  
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403224 และ 01403226  
 ปฏิบัติการเน้นเทคนิคขั้นสูง การใช้อุปกรณ์และเครื่องมือในการปฏิบัติงาน การทดลองระดับจุลภาค ปฏิกิริยาการสังเคราะห์หลายขั้นตอน การระบุผลิตภัณฑ์ที่สังเคราะห์ได้  
 Laboratory work emphasizing on advanced techniques, practical

application of apparatus and equipment, microscale experiments, multistep synthetic reactions, identification of synthetic products.

- 01403325 หลักสูตรของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ 3(3-0-6)  
(Fundamentals of Natural Products)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403221 หรือ 01403224  
เคมีของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ การตรวจหา การแยก การทำสารให้บริสุทธิ์ การอธิบายโครงสร้าง ชีวสังเคราะห์ สมบัติและการใช้ประโยชน์ของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ  
Chemistry of natural products, detection, separation, purification, structure elucidation, biosynthesis, properties and utilization of natural products.
- 01403331 การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ I 3(3-0-6)  
(Instrumental Analysis I)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403231 หรือ 01403233  
หลักการและเทคนิคของวิธีแยกสารทางเคมี วิธีทางสเปกโทรสโกปีระดับโมเลกุลและอะตอม วิธีทางรังสีเอกซ์  
Principles and techniques of chemical separation methods, molecular and atomic spectroscopic methods, x-ray methods.
- 01403332 การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ II 2(2-0-4)  
(Instrumental Analysis II)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403331  
หลักการและเทคนิคของวิธีวิเคราะห์ทางเคมีไฟฟ้า วิธีทางเคมีรังสี วิธีเชิงความร้อน  
Principles and techniques of electroanalytical methods, radiochemical methods, thermal methods.
- 01403333 ปฏิบัติการวิเคราะห์โดยเครื่องมือ 2(0-6-3)  
(Laboratory in Instrumental Analysis)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403232 และ 01403332 หรือพร้อมกัน  
ปฏิบัติการทดลองวิเคราะห์โดยเครื่องมือ  
Experimental work in instrumental analysis.
- 01403342\* เคมีควอนตัม 2(2-0-4)  
\*  
(Quantum Chemistry)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403241 และ 01403243  
กลศาสตร์ควอนตัม ทฤษฎีของพันธะเคมี และการประยุกต์ทางเคมี  
Quantum mechanics, theories of chemical bonding, and chemical

applications.

- 01403343\* อุณหพลศาสตร์เชิงสถิติ 2(2-0-4)  
\* (Statistical Thermodynamics)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403241 และ 01403243  
กลศาสตร์เชิงสถิติ ฟังก์ชันการแบ่งส่วนของโมเลกุล ความสัมพันธ์ระหว่างฟังก์ชันทางอุณหพลศาสตร์และฟังก์ชันแบ่งส่วนของโมเลกุล การประยุกต์ทางเคมีของอุณหพลศาสตร์เชิงสถิติ  
Statistical mechanics, molecular partition functions, relations between thermodynamic functions and molecular partition functions, chemical applications of statistical thermodynamics.
- 01403345 การจำลองแบบด้วยคอมพิวเตอร์ในวิชาเคมีและวิศวกรรมเคมี 3(2-3-6)  
(Computer Simulation in Chemistry and Chemical Engineering)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403343 หรือ 01403245  
ทฤษฎีพันธะเคมี ระเบียบวิธีเอ็มพีริคัล เซมิเอ็มพีริคัลและนอนเอ็มพีริคัล หลักการและการประยุกต์ของทฤษฎีโครงสร้างอิเล็กทรอนิกส์ เทคนิคการจำลองแบบด้วยคอมพิวเตอร์ในการแก้ปัญหาทางเคมีและวิศวกรรมเคมี รวมทั้งโครงการที่กำหนด  
Theories of chemical bonding, empirical, semi-empirical and non-empirical methods, principles and applications of electronic structure theory, computer simulation techniques in solving chemistry and chemical engineering problems, assigned projects included.
- 01403381 สเปกโทรสโกปีของสารประกอบอินทรีย์ 3(3-0-6)  
(Spectroscopy of Organic Compounds)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403224  
การแผ่รังสีแม่เหล็กไฟฟ้า จุดกำเนิดของสเปกตรัมโมเลกุล อัลตราไวโอเล็ตสเปกโทรสโกปี อินฟราเรดสเปกโทรสโกปี นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี แมสสเปกโทรเมทรี การหาโครงสร้างและการวิเคราะห์สารประกอบอินทรีย์โดยระเบียบวิธีทางสเปกโทรสโกปี พัฒนาการทางสเปกโทรสโกปีและแมสสเปกโทรเมทรี  
Electromagnetic radiation, origins of molecular spectra, ultraviolet spectroscopy, infrared spectroscopy, nuclear magnetic resonance spectroscopy, mass spectrometry, structure determination and analysis of organic compounds by spectroscopic methods, developments in spectroscopy and mass spectrometry.
- 01403413\* การประยุกต์สเปกโทรสโกปีกับวัสดุอนินทรีย์ 3(3-0-6)  
\* (Spectroscopic Applications to Inorganic Materials)



วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403313

การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี โครงสร้าง และพื้นผิว และการหาลักษณะเฉพาะของวัสดุอนินทรีย์ โดยเทคนิคสเปกโทรสโกปีด้านการสั่นและการดูดกลืนของโมเลกุล นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ อิเล็กตรอนพาราแมกเนติกเรโซแนนซ์ การเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์ เอกซเรย์ฟลูออเรสเซนซ์ ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก จุลทรรศน์ศาสตร์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดและส่องผ่าน จุลทรรศน์ศาสตร์แรงอะตอม

Analysis of chemical composition, structures and surfaces, and characterization of inorganic materials by spectroscopic techniques in molecular vibration and absorption, nuclear magnetic resonance, electron paramagnetic resonance, x-ray diffraction, x-ray fluorescence, photoelectric effect, scanning and transmission electron microscopy, atomic force microscopy.

01403414 เคมีอนินทรีย์ประยุกต์ 3(3-0-6)

(Applied Inorganic Chemistry)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403111 หรือ 01403115

การประยุกต์ใช้วัสดุอนินทรีย์ในอุตสาหกรรม แร่ ตัวเร่งปฏิกิริยา เซรามิก พอลิเมอร์ของสารโคออร์ดิเนชัน วัสดุนาโน ซุปเปอร์โมเลกุล

Applications of inorganic materials in industry, minerals, catalysts, ceramics, coordination polymers, nanomaterials, supermolecules.

01403415\* เคมีอนินทรีย์เชิงชีวภาพ 3(3-0-6)

(Biological Inorganic Chemistry)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403313

เคมีโคออร์ดิเนชันในระบบชีวภาพ ระเบียบวิธีการศึกษาโลหะในระบบชีวภาพ การลำเลียง การสะสมและภาวะธำรงดุลของโลหะไอออน บทบาทของโลหะในระบบชีวภาพ โลหะในยารักษาโรค การสะสมแร่ธาตุในระบบชีวภาพ โครงสร้างและการสังเคราะห์ผลึกอนินทรีย์โดยการเลียนแบบธรรมชาติ การออกแบบโมเลกุล และการประยุกต์ใช้ของสารชีววัสดุอนินทรีย์

Coordination chemistry in biological systems, methods to study metals in biological systems, transport, storage and homeostasis of metal ions, role of metals in biological systems, metals in medicine, biomineralization, structures and synthesis of biomimetic inorganic crystals, molecular design and application of inorganic biomaterials.

01403422\* ทฤษฎีทางเคมีอินทรีย์เบื้องต้น 3(3-0-6)

\* (Introduction to Theoretical Organic Chemistry)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403224

พันธะเคมีและโครงสร้างโมเลกุลของสารประกอบอินทรีย์ ทฤษฎีออร์บิทัลเชิงโมเลกุล ทฤษฎีพันธะเวเลนซ์ ระเบียบวิธีการประมาณค่าออร์บิทัลเชิงโมเลกุล ซอฟต์แวร์สำหรับการคำนวณทางเคมีอินทรีย์ การตรวจหาสารมัธยันตร์ที่ว่องไว การกำหนดกลไกของปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ อิทธิพลของไอโซโทป หมู่แทนที่ ตัวทำละลาย กรดและเบส ที่มีต่ออัตราเร็วของปฏิกิริยา

Chemical bonding and molecular structures of organic compounds, molecular orbital theory, valence bond theory, methods of molecular orbital approximations, softwares for computational organic chemistry, detection of reactive intermediates, determination of organic reaction mechanisms, influence of isotopes, substituents, solvents, acids and bases on reaction rates.

01403424 เคมีเชิงชีววิทยา 3(3-0-6)  
(Biological Chemistry)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403224

แนวคิดของการต่อประสานวิชาเคมีและชีววิทยา โครงสร้าง หน้าที่ และเคมีของชีวโมเลกุล เอนไซม์และปฏิกิริยาของเอนไซม์ เคมีของเอนไซม์และโคเอนไซม์ การยับยั้งเอนไซม์และบทบาทในเคมีทางยา งานวิจัยที่ต่อประสานวิชาเคมีกับชีววิทยาในปัจจุบัน

Chemistry and biology interface concepts, structure, function and chemistry of biomolecules, enzymes and enzymatic reactions, enzymes and coenzyme chemistry, enzyme inhibition and its role in medicinal chemistry, current research in chemistry and biology interface.

01403425\* เคมีอินทรีย์ประยุกต์ 3(3-0-6)  
\*

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403224

องค์ประกอบทางเคมีและปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ของผลิตภัณฑ์เคมีอินทรีย์ที่ประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

Chemical composition and organic reactions of organic products applied in daily life.

01403426 สารประกอบเฮเทอโรไซคลิก 3(3-0-6)  
(Heterocyclic Compounds)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403224

การสังเคราะห์และปฏิกิริยาของสารประกอบเฮเทอโรไซคลิกชนิดต่างๆ

Synthesis and reactions of heterocyclic compounds.

- 01403431 การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์ 2(1-3-4)  
(Commercial Product Analysis)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403333  
ความมุ่งหมายของการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์ สูตรผลิตภัณฑ์ กระบวนการเตรียมตัวอย่าง การวัดทางกายภาพและทางเคมี และปฏิบัติการทดลอง  
Purposes of commercial product analysis, product formulation, sample treatment, physical and chemical measurements, and experimental work.
- 01403432 หลักการประกันคุณภาพในห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ 1(1-0-2)  
(Principles of Quality Assurance in Analytical Laboratory)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403231 หรือ 01403233  
ความตระหนักในคุณภาพ เทคนิคทางสถิติ การยืนยันความใช้ได้ของข้อมูล เทคนิคการควบคุมคุณภาพ แนวทางว่าด้วยการมาตรฐานขององค์กรระหว่างประเทศ  
Quality awareness, statistical techniques, data validation, quality control techniques, standardization guides of international organizations.
- 01403441 วัสดุนาโน 3(3-0-6)  
(Nanomaterials)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403111 หรือ 01403115  
แนวคิดพื้นฐาน สมบัติทางกายภาพและทางเคมี และการประยุกต์ใช้วัสดุนาโน  
Basic concepts, physical and chemical properties and applications of nanomaterials.
- 01403443 โครงสร้างและสภาพวปฏิกิริยาของซีโอไลต์ 3(3-0-6)  
(Structure and Reactivity of Zeolites)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403242 หรือ 01403244 หรือ 01403245  
โครงสร้างผลึก โครงสร้างซีโอไลต์ การศึกษาซีโอไลต์และซีโอไทป์โดยวิธีเชิงโมเลกุล การดูดซับบนซีโอไลต์ การเร่งปฏิกิริยาด้วยซีโอไลต์ การประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมเป็นตัวแลกเปลี่ยนไอออน ตะแกรงโมเลกุล และตัวเร่งปฏิกิริยา  
Structures of crystalline solids, zeolite structures, molecular approaches to zeolites and zeotypes, adsorption on zeolites, catalysis by zeolites, industrial applications as ion exchangers, molecular sieves, and catalysts.
- 01403496 เรื่องเฉพาะทางเคมี 3(3-0-6)  
(Selected Topics in Chemistry)  
เรื่องเฉพาะทางเคมีในระดับปริญญาตรี หัวข้อเรื่องเปลี่ยนไปในแต่ละภาคการศึกษา  
Selected topics in chemistry at the bachelor's degree level. Topics are subject to change each semester.

- 01403497 สัมมนา 1  
(Seminar)  
การนำเสนอและอภิปรายหัวข้อที่น่าสนใจทางเคมีในระดับปริญญาตรี  
Presentation and discussion on current interesting topics in chemistry at the bachelor's degree level.
- 01403498 ปัญหาพิเศษ 1  
(Special Problems)  
การศึกษาค้นคว้าทางเคมีในระดับปริญญาตรี และเรียบเรียงเขียนเป็นรายงาน  
Study and research in chemistry at the bachelor's degree level and compile into a written report.
- 01403499 โครงการวิจัยทางเคมี 2(0-6-3)  
(Research Project in Chemistry)  
โครงการปฏิบัติการและวิจัยในสาขาต่างๆ ของเคมี  
Practice and research project in various fields of chemistry.

## 2. คำอธิบายรายวิชาออกหลักสูตร

- 01402311 ชีวเคมี I 2(2-0-4)  
(Biochemistry I)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403221 หรือ 01403223 หรือเรียนพร้อมกัน  
เซลล์และองค์ประกอบของเซลล์ โครงสร้างและหน้าที่ของน้ำในกระบวนการทางชีวเคมีในเซลล์ สารละลายบัฟเฟอร์ โครงสร้าง สมบัติ หน้าที่ของคาร์โบไฮเดรต โปรตีน กรดนิวคลีอิก ลิพิด เอนไซม์ และโคเอนไซม์ และการประยุกต์  
Cells and cell components; structure and functions of water in cellular biochemical processes; buffer solutions; structure, properties, functions of carbohydrates, proteins, nucleic acids, lipids, enzymes and coenzymes; and applications.
- 01402312 ปฏิบัติการชีวเคมี I 1(0-3-2)  
(Laboratory in Biochemistry I)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01402301, 01402311 หรือเรียนพร้อมกัน  
ปฏิบัติการเรื่องพีเอชและบัฟเฟอร์ สเปกโทรโฟโตเมตรี การจำลองโครงสร้างของชีวโมเลกุล สมบัติทางกายภาพและเคมี และการวิเคราะห์ชีวโมเลกุล กิจกรรมเอนไซม์ เทคนิคโครมาโทกราฟี  
Laboratory on pH and buffer, spectrophotometry, biomolecular modeling, physical and chemical properties; and analysis of biomolecules, enzyme activity, chromatography techniques.

- 01402313 ชีวเคมี II 3(3-0-6)  
(Biochemistry II)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01402311  
ธรรมชาติของเอนไซม์และการเร่งปฏิกิริยาโดยเอนไซม์ เมแทบอลิซึมและชีวพลังงาน  
วิธีการทำให้แตกสลายและชีวสังเคราะห์ของสารชีวโมเลกุล ชีวสังเคราะห์ของสารประกอบ  
พลังงานสูงและการสังเคราะห์ด้วยแสง การหาลำดับของดีเอ็นเอและการควบคุมการ  
แสดงออกของยีนในโพรแคริโอต  
Nature of enzyme and enzyme catalysis, metabolism and bioenergetics,  
biomolecular degradation and biosynthesis pathways, biosynthesis of high  
energy compounds and photosynthesis, DNA sequencing and control of gene  
expression in prokaryotes.
- 01417111 แคลคูลัส I 3(3-0-6)  
(Calculus I)  
ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชันและการประยุกต์ ค่าเชิงอนุพันธ์และการ  
ประยุกต์ ปริพันธ์และการประยุกต์  
Limits and continuity, derivatives and applications, differentials and  
applications, integration and applications.
- 01417112 แคลคูลัส II 3(3-0-6)  
(Calculus II)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01417111  
เรขาคณิตสามมิติ อนุพันธ์ย่อย ปริพันธ์หลายชั้น สมการเชิงอนุพันธ์มูลฐาน  
Space geometry, partial derivatives, multiple integrals, elementary  
differential equations.
- 01420111 ฟิสิกส์ทั่วไป I 3(3-0-6)  
(General Physics I)  
กลศาสตร์ การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิก คลื่น กลศาสตร์ของไหล อุณหพลศาสตร์  
Mechanics, harmonic motion, waves, fluid mechanics, thermodynamics.
- 01420112 ฟิสิกส์ทั่วไป II 3(3-0-6)  
(General Physics II)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01420111  
ไฟฟ้าแม่เหล็ก คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทัศนศาสตร์ ฟิสิกส์ยุคใหม่เบื้องต้น และ  
นิวเคลียร์ฟิสิกส์  
Electromagnetism, electromagnetic waves, optics, introduction to  
modern physics and nuclear physics.

- 01420113 ปฏิบัติการฟิสิกส์ I 1(0-3-2)  
(Laboratory in Physics I)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01420111 หรือพร้อมกัน หรือ 01420117 หรือพร้อมกัน  
ปฏิบัติการสำหรับวิชา ฟิสิกส์ทั่วไป I หรือฟิสิกส์พื้นฐาน I  
Laboratory for General Physics I or Basic Physics I.
- 01420114 ปฏิบัติการฟิสิกส์ II 1(0-3-2)  
(Laboratory in Physics II)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01420113 และ 01420112 หรือพร้อมกัน หรือ 01420118 หรือ  
พร้อมกัน  
ปฏิบัติการสำหรับวิชา ฟิสิกส์ทั่วไป II หรือฟิสิกส์พื้นฐาน II  
Laboratory for General Physics II or Basic Physics II.
- 01422111 หลักสถิติ 3(3-0-6)  
(Principles of Statistics)  
แนวความคิดเกี่ยวกับวิชาสถิติ ตัววัดตำแหน่งที่ ตัววัดค่ากลาง ตัววัดการกระจาย ตัว  
แปรสุ่มและการแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่ม การแจกแจงทวินาม การแจก  
แจงปัวซอง การแจกแจงปกติ การแจกแจงตัวอย่าง สถิติ อนุมานสำหรับประชากรเดียวและ  
สองประชากร การวิเคราะห์ข้อมูลความถี่ การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว การ  
วิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบง่าย  
Concept of statistics, measures of relative standing, measures of center,  
measures of dispersion, random variables and their probability distributions,  
binomial distribution, Poisson distribution, normal distribution, sampling  
distribution, statistical inference for one and two populations, analysis of  
frequency data, one-way analysis of variance, simple linear regression  
analysis.
- 01424111 หลักชีววิทยา 3(3-0-6)  
(Principles of Biology)  
ชีวโมเลกุลของสิ่งมีชีวิต เซลล์และเมแทบอลิซึม พันธุศาสตร์และวิวัฒนาการ ความ  
หลากหลายของชนิดสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของสัตว์และพืช นิเวศวิทยาและ  
พฤติกรรม  
Biomolecules of organisms, cell and metabolism, genetics and evolution,  
species diversity, structure and function of animals and plants, ecology and  
behavior.

- 01424112 ชีววิทยาภาคปฏิบัติการ (Laboratory in Biology) 1(0-3-2)  
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01424111 หรือเรียนพร้อมกัน  
 ปฏิบัติการการใช้กล้องจุลทรรศน์ เซลล์และส่วนประกอบของเซลล์ เยื่อหุ้มเซลล์และการเคลื่อนที่ของสาร เอนไซม์และพลังงานในสิ่งมีชีวิต เนื้อเยื่อพืชและสัตว์ วัฏจักรของเซลล์และการแบ่งเซลล์ การสืบพันธุ์และการเจริญของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตและ นิเวศวิทยา  
 Laboratory for microscope, cell and comments, cell membrane and transport, enzyme and bioenergetics, plant tissue and animal tissue, cell cycle and cell division, reproduction and biodevelopment, species diversity and ecology.
- 01446331 กระบวนการผลิตสารประกอบไฮโดรคาร์บอน (Hydrocarbon Processing) 3(3-0-6)  
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403224  
 องค์ประกอบของปิโตรเลียมและการจำแนกประเภท กระบวนการแยกแก๊สธรรมชาติ กระบวนการกลั่นน้ำมัน การแตกตัวและการปฏิรูปด้วยตัวเร่งปฏิกิริยา การผลิตเชื้อเพลิงสังเคราะห์  
 Composition and classification of petroleum, natural gas separation process, refinery process, catalytic cracking and reforming, production of synthetic fuels.
- 01446343 เคมีพอลิเมอร์เบื้องต้น (Introduction to Polymer Chemistry) 3(3-0-6)  
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403221 หรือ 01403224 และ 01403243 หรือ 01403244  
 แนวคิดพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ ปฏิบัติการเกิดพอลิเมอร์และกลไก การเกิดพอลิเมอร์ร่วม จลนพลศาสตร์ ภาวะสำหรับการเกิดพอลิเมอร์ การควบคุมน้ำหนักโมเลกุลของการเกิดพอลิเมอร์แบบขั้น สมบัติของพอลิเมอร์ที่น่าสนใจ  
 Basic concepts of polymer science, polymerization reactions and mechanisms, copolymerizations, kinetics, polymerization conditions, control molecular weight of step polymerization, properties of interesting polymers.
- 01446381 การเตรียมความพร้อมสำหรับการทำงาน (Preparing for Work) 1(1-0-2)  
 หลักการ แนวคิดและกระบวนการของการทำงาน ระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง ความปลอดภัยและการจัดการทางเคมี ความรู้พื้นฐานและเทคนิคในการสมัครงานอาชีพ ความรู้พื้นฐานในการปฏิบัติงาน การสื่อสารและมนุษยสัมพันธ์ การพัฒนาบุคลิกภาพ ระบบการ

บริหารคุณภาพในสถานประกอบการ ระบบมาตรฐานสากล เอกสารเคมี เทคนิคการ  
นำเสนอ การเขียนรายงานจริยธรรมทางวิทยาศาสตร์

Principles, concepts, and processes of working, related rules and  
regulations, safety and chemical management, basic knowledge and  
techniques in job application, basic knowledge and techniques in working,  
communication and human relations, personality development, quality  
management system in workplace, ISO, chemical literature, presentation  
techniques, report writing, scientific ethics.

- 01446382 เคมีสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)  
(Environmental Chemistry)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403221 หรือ 01403224  
เคมีของน้ำ บรรยากาศ และดิน มลพิษของสิ่งแวดล้อม การควบคุมและการจัดการ  
มลพิษ  
Chemistry of water, atmosphere and soil, environmental pollution,  
control and management of pollution.

### 3. คำอธิบายรายวิชาบริการ

- 01403111 เคมีทั่วไป 4(4-0-8)  
(General Chemistry)  
อะตอมและโครงสร้างอะตอม ระบบพีริออดิก พันธะเคมี ปฏิกิริยาเคมี แก๊ส  
ของเหลว ของแข็ง สารละลาย อุณหพลศาสตร์ จลนพลศาสตร์เคมี สมดุลเคมี อิเล็กโทร  
ไลต์และการแตกตัวเป็นไอออน กรดและเบส สมดุลของไอออน เคมีไฟฟ้า  
Atoms and atomic structures, periodic system, chemical bonds, chemical  
reactions, gases, liquids, solids, solutions, thermodynamics, chemical kinetics,  
chemical equilibria, electrolytes and their ionization, acids and bases, ionic  
equilibria, electrochemistry.
- 01403112\* ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1(0-3-2)  
\* (Laboratory in General Chemistry)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403111 หรือพร้อมกัน หรือ 01403119 หรือพร้อมกัน  
ปฏิบัติการสำหรับวิชา 01403111 เคมีทั่วไป หรือ 01403119 เคมีทั่วไปสำหรับ  
วิทยาศาสตร์การแพทย์  
Laboratory work for 01403111 General Chemistry or 01403119 General  
Chemistry for Medical Sciences.



- 01403114 ปฏิบัติการหลักรวมเคมีทั่วไป 1(0-3-2)  
(Laboratory in Fundamentals of General Chemistry)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403117 หรือพร้อมกัน  
ปฏิบัติการสำหรับวิชา 01403117 หลักรวมเคมีทั่วไป  
Laboratory work for 01403117 Fundamentals of General Chemistry.
- 01403116 ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 1(0-3-2)  
(Chemical Laboratory for Biological Sciences)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403119 หรือพร้อมกัน หรือ 01403111 หรือพร้อมกัน  
ปฏิบัติการทดลองเคมีสำหรับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ  
Chemical Laboratory for biological sciences.
- 01403117 หลักรวมเคมีทั่วไป 3(3-0-6)  
(Fundamentals of General Chemistry)  
โครงสร้างอะตอม ตารางพีริออดิกและสมบัติตามตารางพีริออดิก พันธะเคมี ปริมาณ  
สัมพันธ์ แก๊ส ของเหลว ของแข็ง สารละลาย จลนพลศาสตร์เคมี สมดุลเคมี กรดและ  
เบส สมดุลของไอออน ธาตุเรพรีเซนเททีฟ โลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ โลหะแทรนซิชัน  
Atomic structure, periodic table and periodic properties, chemical bonds,  
stoichiometry, gases, liquids, solids, solutions, chemical kinetics, chemical  
equilibria, acids and bases, ionic equilibria, representative elements, metals,  
nonmetals, and metalloids, transition metals.
- 01403119 เคมีทั่วไปสำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์ 3(3-0-6)  
(General Chemistry for Medical Sciences)  
โครงสร้างอะตอม พันธะเคมี ปริมาณสารสัมพันธ์ แก๊ส ของแข็ง สารละลาย อุณห  
พลศาสตร์ จลนพลศาสตร์เคมี สมดุลเคมี นิยามกรดและเบส สมดุลของไอออน และ  
เคมีไฟฟ้า  
Atomic structure, chemical bonding, stoichiometry, gases, solids,  
solutions, thermodynamics, chemical kinetics, chemical equilibrium,  
definition of acids and bases, ion equilibrium and electrochemistry.
- 01403121 เคมีสำหรับสัตวแพทยศาสตร์ 4(4-0-8)  
(Chemistry for Veterinary Medicine)  
โครงสร้างอะตอม พันธะเคมี ปริมาณสัมพันธ์ แก๊ส สารละลาย อุณหพลศาสตร์  
จลนพลศาสตร์เคมี สมดุลเคมี สมดุลของไอออน ทฤษฎีทางเคมีอินทรีย์ เคมีของสารแ  
ลิแฟติกไฮโดรคาร์บอน แอลคิลเฮไลด์ แอโรแมติกไฮโดรคาร์บอน แอลกอฮอล์ อีเทอร์ อีพอก  
ไซด์ ไทออล ไทออีเทอร์ แอลดีไฮด์ คีโตน กรดอินทรีย์ อนุพันธ์กรดอินทรีย์ เอมีน สเตอริโอ  
เคมี การหาโครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์โดยวิธีทางสเปกโทรสโกปี ปฏิกริยาเคมีและ

### กลไกของปฏิกิริยา

Atomic structures, chemical bonds, stoichiometry, gases, solutions, thermodynamics, chemical kinetics, chemical equilibria, ionic equilibria, theories in organic chemistry, chemistry of aliphatic hydrocarbons, alkyl halides, aromatic hydrocarbons, alcohols, ethers, epoxides, thiols, thioethers, aldehydes, ketones, carboxylic acids, derivatives of carboxylic acids, amines, stereochemistry, structural determination of organic compounds by spectroscopic methods, chemical reactions and mechanisms.

- 01403122 ปฏิบัติการเคมีสำหรับสัตวแพทยศาสตร์ 1(0-3-2)  
(Laboratory in Chemistry for Veterinary Medicine)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403121 หรือพร้อมกัน  
ปฏิบัติการสำหรับวิชา 01403121 เคมีสำหรับสัตวแพทยศาสตร์  
Laboratory work for 01403121 Chemistry for Veterinary Medicine.

- 01403123 เคมีอินทรีย์สำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์ 3(3-0-6)  
(Organic Chemistry for Medical Sciences)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403119

ทฤษฎีทางเคมีอินทรีย์ การจำแนกประเภทของสารอินทรีย์ ปฏิกิริยาเคมีและกลไกของปฏิกิริยา สเตอริโอเคมี เคมีของสารแอลิแพติกไฮโดรคาร์บอน แอลคิลเฮไลด์ แอโรแมติกไฮโดรคาร์บอน การหาโครงสร้างของสารอินทรีย์โดยวิธีทางสเปกโทรสโกปี สมบัติและปฏิกิริยาของแอลกอฮอล์ อีเทอร์ สารประกอบฟีนอล แอลดีไฮด์ คีโตน กรดอินทรีย์ อนุพันธ์กรดอินทรีย์ และเอมีน

Theories in 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, derivatives of carboxylic acids and amines

- 01403221 เคมีอินทรีย์ 4(4-0-8)  
(Organic Chemistry)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403111 หรือ 01403115 หรือ 01403117

ทฤษฎีทางเคมีอินทรีย์ การจำแนกประเภทของสารประกอบอินทรีย์ ปฏิกิริยาเคมีและกลไกของปฏิกิริยา สเตอริโอเคมี เคมีของสารแอลิแพติกไฮโดรคาร์บอน แอลคิลเฮไลด์ แอโรแมติกไฮโดรคาร์บอน การหาโครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์โดยวิธีทางสเปกโทรสโกปี สมบัติและปฏิกิริยาของแอลกอฮอล์ อีเทอร์ สารประกอบฟีนอล แอลดีไฮด์ คีโตน กรดอินทรีย์ อนุพันธ์กรดอินทรีย์ เอมีนและสารประกอบไนโตรเจนอื่นๆ ลิพิด คาร์โบไฮเดรต

กรดอะมิโน โปรตีน และกรดนิวคลีอิก

Theories in 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, derivatives of carboxylic acids, amines and other nitrogen compounds, lipids, carbohydrates, amino acids, proteins and nucleic acids.

01403222\* ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1(0-3-2)  
\* (Laboratory in Organic Chemistry)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403221 หรือพร้อมกัน หรือ 01403123 หรือพร้อมกัน  
ปฏิบัติการสำหรับวิชา 01403221 เคมีอินทรีย์ หรือ 01403123 เคมีอินทรีย์สำหรับ  
วิทยาศาสตร์การแพทย์  
Laboratory work for 01403221 Organic Chemistry or 01403123 Organic  
Chemistry for Medical Sciences.

01403231 ปริมาณวิเคราะห์ทางเคมี 2(2-0-4)  
(Chemical Quantitative Analysis)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403111 หรือ 01403115  
หลักการและกระบวนการในการวิเคราะห์ทางเคมี สถิติศาสตร์ในระเบียบวิธีวิเคราะห์  
ทฤษฎีในปริมาณวิเคราะห์ การวิเคราะห์โดยน้ำหนัก การวิเคราะห์โดยการไทเทรต การ  
ไทเทรตกรด-เบส การไทเทรตโดยการเกิดตะกอน การไทเทรตโดยการเกิดสารเชิงซ้อน  
การไทเทรตรีดอกซ์ หลักการพื้นฐานของสเปกโทรโฟโตเมตรีแบบดูดกลืน  
Principles and processes in chemical analysis, statistics in analytical  
methods, theories in quantitative analysis, gravimetric analysis, titrimetric  
analysis, acid-base titrations, precipitation titrations, complexation titrations,  
redox titrations, basic principles of absorption spectrophotometry.

01403234\* เคมีวิเคราะห์พื้นฐาน 3(3-0-6)  
\* (Basic Analytical Chemistry)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403111  
บทบาทของเคมีวิเคราะห์ สารละลายและหน่วยความเข้มข้น แนวคิดของสมดุลเคมีใน  
ระบบวิเคราะห์ ระดับขั้นการแตกตัวของอิเล็กโทรไลต์อ่อน การหาค่าคงตัวการแตกตัวเป็น  
ไอออน แบบแผนของการแยกและการระบุชนิดของแคตไอออนและแอนไอออนอินทรีย์  
การวิเคราะห์โดยน้ำหนัก การวิเคราะห์โดยการไทเทรต การไทเทรตกรด-เบส การไทเทรต  
โดยการเกิดตะกอน การไทเทรตโดยการเกิดสารเชิงซ้อน การไทเทรตรีดอกซ์ สเปกโทรสโก  
ปีแบบดูดกลืนเบื้องต้น

Roles of analytical chemistry, solutions and concentration units, concepts of chemical equilibrium in analytical systems, degree of ionisation of weak electrolytes, determination of ionisation constants, schemes of separation and identification of inorganic cations and anions, gravimetric analysis, titrimetric analysis, acid-base titrations, precipitation titrations, complexation titrations, redox titrations, introductory absorption spectroscopy.

- 01403235\* ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์พื้นฐาน 2(0-6-3)  
(Laboratory in Basic Analytical Chemistry)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403112 และ 01403234 หรือพร้อมกัน  
ปฏิบัติการทดลองคุณภาพวิเคราะห์กึ่งจุลภาคและปริมาณวิเคราะห์ทางเคมี  
Experimental work in semi-micro qualitative analysis and chemical quantitative analysis.
- 01403244 เคมีเชิงฟิสิกส์หลักมูล 4(3-3-8)  
(Fundamental Physical Chemistry)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403111 หรือ 01403115 และ 01417112 หรือ 01417267  
หลักอุณหพลศาสตร์ทางเคมี จลนพลศาสตร์และกลไกของปฏิกิริยาเคมี เคมีไฟฟ้า และปฏิบัติการทดลอง  
Principles of chemical thermodynamics, kinetics and mechanisms of chemical reactions, electrochemistry, and experiments.
- 01403245 เคมีเชิงฟิสิกส์สำหรับวิศวกรเคมี 2(2-0-4)  
(Physical Chemistry for Chemical Engineers)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403117 และ 01417168  
ทฤษฎีของโครงสร้างอิเล็กทรอนิกส์และพันธะเคมี การประยุกต์ในวิศวกรรมเคมี  
Theories of electronic structure and chemical bonding, applications to chemical engineering.

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา  
(Curriculum Mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รหัสวิชา		1.คุณธรรม จริยธรรม		2.ความรู้		3.ทักษะทาง ปัญญา		4.ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความ รับผิดชอบ			5.ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การ สื่อสาร และการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ	
		1.1	1.2	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2
1	01402311		●	●			○		○		○	
2	01402312	○	●	●			○		○		○	
3	01402313		●	●			○		○		○	
4	01403111		●	●		○	○		○			●
5	01403112	○	●	●	●		○	●	○	●		●
6	01403113		●	●		○	○		○			●
7	01403114	○	●	●	●		○	●	○	●		●
8	01403115		●	●		○	○		○			●
9	01403116	○	●	●	●		○	●	○	●		●
10	01403117		●	●		○	○		○			●
11	01403118	○	●	●	●		○	●	○	●		●
12	01403119		●	●		○	○		○			●
13	01403121		●	●		○	○		○			●
14	01403122	○	●	●	●		○	●	○	●		○
15	01403123		●	●		○	○		○		○	
16	01403181	○	●	●	○	●	○		○	●	○	○
17	01403211		●	●		●	○		○		○	●
18	01403221		●	●		●	○		○		○	
19	01403222	○	●	●	●	●	○	●	○	●	○	
20	01403223		●	●		●	○		○		○	
21	01403224		●	●		●	○		○		○	
22	01403225	○	●	●	●	●	○	●	○	●	○	
23	01403226	○	●	●	●	●	○	●	○	●	○	
24	01403231		●	●	○	●	○		○			●
25	01403232	○	●	●	●	●	○	●	○	●		●
26	01403233		●	●	○	●	○		○			●
27	01403234		●	●	○	●	○		○			●
28	01403235	○	●	●	●	●	○	●	○	●		●
29	01403241		●	●		●	○		○			●
30	01403242	○	●	●	●	●	●	●	○	●	○	●
31	01403243	○	●	●	●	●	●	●	○	●	○	●
32	01403244	○	●	●	●	●	○	●	○	●	○	●



แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา  
(Curriculum Mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รหัสวิชา		1.คุณธรรม จริยธรรม		2.ความรู้		3.ทักษะทาง ปัญญา		4.ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความ รับผิดชอบ			5.ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การ สื่อสาร และการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ	
		1.1	1.2	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2
63	01417111		●	●		○			○			●
64	01417112		●	●		○			○			●
65	01420111		●	●		○			○			●
66	01420112		●	●		○			○			●
67	01420113	○	●	●		○			○			●
68	01420114	○	●	●		○			○			●
69	01422111		●	●		○			○			●
70	01424111		●	●		○			○		○	
71	01424112	○	●	●		○			○		○	
72	01446331	○	●	●	○	●	○	●	○		○	●
73	01446343	○	●	●	○	○	●	○	○	○	○	●
74	01446381	○	●	●	○	●	●	●	○	○	●	○
75	01446382	○	●	●	○	●	●	●	○	○	●	○

## ผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

### 1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 1) มีความสามารถในการจัดการปัญหาโดยคำนึงถึงความรู้สึกของผู้อื่น
- 2) สำนึกดี สามัคคี มีวินัย และมีความซื่อสัตย์ มีความรับผิดชอบต่อสังคม เคารพกฎระเบียบ

### 2. ด้านความรู้

- 1) มีความรู้ในหลักการและทฤษฎี
- 2) มีความรู้เชิงปฏิบัติการเคมี

### 3. ด้านทักษะทางปัญญา

- 1) สามารถนำความรู้จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง และเหมาะสม
- 2) สามารถคิดวิเคราะห์ห้อย่างมีเหตุมีผลและเป็นระบบ

### 4 ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบต่อสังคม

- 1) มีภาวะความเป็นผู้นำและสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี
- 2) มีความรับผิดชอบต่อ มุ่งมั่นที่จะพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง
- 3) มีจิตสำนึกเรื่องความปลอดภัยในการปฏิบัติงานวิชาชีพทางเคมีและวิทยาศาสตร์

### 5 ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 1) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนองานและสื่อสารได้อย่างเหมาะสมกับบุคคลที่ต่างกััน
- 2) ใช้องค์ความรู้ทางสถิติ คณิตศาสตร์ ในการศึกษาค้นคว้าและแก้ไขปัญหา