

รายละเอียดของหลักสูตร
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา เคมี
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
วิทยาเขต/คณะ/สาขาวิชา ศูนย์รังสิต คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชาเคมี

ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

รหัสหลักสูตร : 25400051100382
ภาษาไทย : หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี
ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Science Program in Chemistry

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย (ชื่อเต็ม) วิทยาศาสตรบัณฑิต (เคมี)
(ชื่อย่อ) วท.บ. (เคมี)
ภาษาอังกฤษ (ชื่อเต็ม) Bachelor of Science (Chemistry)
(ชื่อย่อ) B.Sc. (Chemistry)

3. วิชาเอก: ไม่มี

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร 132 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

- 5.1 รูปแบบ: หลักสูตรระดับปริญญาตรี หลักสูตร 4 ปี
- 5.2 ประเภทของหลักสูตร: หลักสูตรทางวิชาการ
- 5.3 ภาษาที่ใช้: หลักสูตรจัดการศึกษาเป็นภาษาไทย
- 5.4 การรับเข้าศึกษา: รับนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติที่สามารถสื่อสาร หรือมีทักษะด้านการพูด ฟังและเขียนภาษาไทยในระดับดี
- 5.5 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น: เป็นหลักสูตรของสถาบันโดยเฉพาะ
- 5.6 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา: ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561 ปรับปรุงจากหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี พ.ศ. 2556 กำหนดเปิดสอนในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2561

กำหนดเปิดสอนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561

ได้พิจารณาถ้อยแถลงโดยคณะกรรมการนโยบายวิชาการ ในการประชุม ครั้งที่ 3/2561

เมื่อวันที่ 16 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2561

ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัย ในการประชุม ครั้งที่ 6/2561

เมื่อวันที่ 25 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2561

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรจะได้รับการเผยแพร่ว่าเป็นหลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐานตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พ.ศ.2554 ในปีการศึกษา 2563

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

บัณฑิตสามารถใช้วิชาความรู้เพื่อประกอบวิชาชีพได้หลากหลาย อาทิเช่น นักวิทยาศาสตร์ นักวิจัย นักเคมีประจำห้องปฏิบัติการทดสอบ ห้องปฏิบัติการวิจัย และโรงงานอุตสาหกรรม ทั้งของภาครัฐและเอกชน นอกจากนี้ยังสามารถปฏิบัติงานในตำแหน่งนักวิชาการเคมีในหน่วยงานต่างๆ พนักงานขายผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีหรืออุปกรณ์เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ เจ้าหน้าที่ควบคุมการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม ตลอดจนการเป็นเจ้าของกิจการที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีหรืออุปกรณ์เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์

9. ชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวประชาชน ตำแหน่งทางวิชาการ และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับ	เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิการศึกษา/สถาบัน/ปีการศึกษาที่จบ
1	3461000119xxx	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ดร.นันทวัฒน์ วรรณฤทธิ์	- ปร.ด. (เคมี), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2556 - วท.ม. (เคมีอินทรีย์), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2551 - วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2547
2	520100656xxx	อาจารย์	ดร.พนิชกรณม์ ไจยงค์	- Ph.D. Pharmacy and Pharmaceutical Sciences (Computational Modelling), University of Manchester, UK, 2559 - วท.ม. (เคมีเชิงฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยมหิดล, 2547 - วท.บ.(เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2544
3	3300600327xxx	อาจารย์	ดร.ศิริพร นาประเสริฐกุล	- ปร.ด. (เคมี), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2554 - วท.ม. (เคมี), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545 - วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2542
4	3102400589xxx	อาจารย์	ดร.พีระ อัจฉราเสถียร	- Ph.D. (Organic Chemistry), University of Alabama, USA, 2547 - M.Sc.(Organic Chemistry), University of Alabama, USA, 2543 - วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยมหิดล, 2539
5	3410100078xxx	อาจารย์	ดร.สุภาดา คนยัง	- ปร.ด. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2554 - วท.ม. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2550 - วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยมหิดล, 2547

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน:

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

ประเทศไทยเริ่มใช้แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับแรกในปี พ.ศ. 2504 ซึ่งเมื่อนับจนถึงปัจจุบันซึ่งเป็นฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 – 2564) พบว่าการกำหนดนโยบายและแนวทางในการพัฒนาประเทศมีการเปลี่ยนแปลงเพื่อให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของโลกและเกิดการเชื่อมโยงมากขึ้นรวมทั้งบริบทของประเทศที่อยู่ในช่วงของการปฏิรูปในทุกภาคส่วน โดยมีการน้อมนำหลัก “ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง” มาเป็นหลักนำทางเพื่อให้เกิดการพัฒนาที่ยั่งยืน ซึ่งสาระสำคัญประการหนึ่งคือการปรับโครงสร้างประเทศสู่ “ประเทศไทย 4.0” เพื่อให้เกิดความพร้อมสู่ยุคที่ประเทศไทยต้องมีการพัฒนานวัตกรรมของตนเอง และอาศัยการพึ่งพาอาศัยเทคโนโลยีจากต่างประเทศให้น้อยลง และนำนวัตกรรมนั้นมาใช้ขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศในทุกมิติ และเนื่องจากเราเป็นประเทศที่มีทรัพยากรด้านต่างๆ มากอยู่แล้ว การต่อยอดเพื่อให้เกิดนวัตกรรมน่าจะเป็นสิ่งที่เป็นไปได้ แต่ก็ไม่ใช่ง่าย เนื่องจากนวัตกรรมต้องเกิดจากการบูรณาการศาสตร์ต่างๆ และสาเหตุหนึ่งที่ประเทศไทยต้องมีการปรับตัวเพื่อมิให้ต้องพึ่งพาต่างชาติมากนัก เพราะในปัจจุบันประเทศไทยก็ต้องเผชิญกับการแข่งขันจากประเทศเศรษฐกิจใหม่ เช่น จีน อินเดีย และเวียดนาม เป็นต้น ซึ่งมีการจ้างงานด้วยค่าแรงที่ถูกกว่า นอกจากนี้ยังมีมาตรการที่ดึงดูดผู้ประกอบการจากต่างประเทศให้มาลงทุนที่มากกว่า ทำให้เกิดการย้ายฐานการผลิตไปสู่ประเทศเหล่านั้น ทำให้การลงทุนของอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ที่มาจากบริษัทต่างชาติซึ่งเป็นตัวจักรสำคัญในการกำหนดเศรษฐกิจของประเทศลดลง เกิดผลกระทบโดยตรงกับรายได้และคุณภาพชีวิตของคนในสังคม ทำให้เกิดความเหลื่อมล้ำด้านรายได้ของคนที่มีฐานะทางเศรษฐกิจที่แตกต่างกัน

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

สถานการณ์ทางสังคมในปัจจุบันของประเทศไทย คงคล้ายๆ กับอีกหลายๆ ประเทศในโลก ที่กำลังก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ ที่จำนวนประชากรในวัยทำงานลดน้อยลง จึงจำเป็นต้องมีการนำเข้าแรงงานจากต่างประเทศ นอกจากนี้ด้วยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีด้านการสื่อสารที่พัฒนาขึ้นจากเดิมมาก ทำให้การสื่อสารระหว่างประเทศต่างๆ โลกมีความเชื่อมโยงและใกล้ชิดกันมากขึ้น สังคมรับรู้ข่าวสารจากการส่งต่อข้อมูล โดยเฉพาะข่าวสารระหว่างกัน โดยไม่ต้องรอสื่อหลัก อย่างเช่น วิทยุ โทรทัศน์ และหนังสือพิมพ์อย่างที่ป็นในอดีต ซึ่งการส่งต่อข้อมูลเหล่านี้ หลากๆ กรณีเป็นข้อมูลที่ไม่มีการตรวจสอบหรือคัดกรอง และหลายๆ ครั้งก็นำมาซึ่งความขัดแย้งทางอุดมการณ์และความคิดของคนภายในประเทศ ซึ่งสะท้อนถึงคุณภาพการศึกษาและการเรียนรู้ของคนไทยที่ยังอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ นอกจากนี้ความวุ่นวายส่วนหนึ่งที่เกิดขึ้นในสังคมเกิดจากการที่คนไทยยังไม่ตระหนักถึงความสำคัญของการมีระเบียบวินัย และสิทธิเสรีภาพของคนอื่น

12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

จากสถานการณ์ปัจจุบันด้านเศรษฐกิจ และสังคมของประเทศไทย ซึ่งหลายภาคส่วนเห็นว่ามาจากพื้นฐานการศึกษาและการเรียนรู้ของคนไทยที่ยังมีคุณภาพ การพัฒนาหลักสูตรด้านวิทยาศาสตร์โดยผลิตบุคลากรที่มีคุณภาพและศักยภาพสูง และเป็นไปตามมาตรฐานคุณวุฒิของสาขาวิชาเคมี ถือเป็นความจำเป็น เพื่อจะได้ส่งเสริมให้ประเทศมีจำนวนนักวิทยาศาสตร์ที่มีคุณภาพเพิ่มมากขึ้น ทำให้มีส่วนในการพัฒนาอุตสาหกรรมให้เจริญก้าวหน้ายิ่งขึ้น

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

มหาวิทยาลัยมีพันธกิจในการผลิตบัณฑิตและดำเนินการวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ ดังนั้นการพัฒนาหลักสูตรสาขาเคมีจึงเป็นภารกิจที่ตรงกับพันธกิจของมหาวิทยาลัย เพื่อที่จะสามารถผลิตบัณฑิตด้านวิทยาศาสตร์ไปสนองความต้องการ ด้านกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งปัจจุบันยังมีผู้สำเร็จการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับที่ต่ำมาก

13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในวิทยาลัย/คณะ/ภาควิชาอื่น

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเคมี มีความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นทั้งภายในและภายนอกคณะดังนี้

13.1 กลุ่มวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนโดยวิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

▪ **วิชาศึกษาทั่วไป** จัดสอนโดยคณะที่เกี่ยวข้อง ซึ่งครอบคลุมหลากหลายคณะ ได้แก่ ฝ่ายวิชาการ มธ. คณะศิลปศาสตร์ สถาบันภาษา และคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
มธ.100	พลเมืองกับการลงมือแก้ปัญหา	3 (3-0-6)
TU100	Civic Engagement	
มธ.101	โลก อาเซียน และไทย	3 (3-0-6)
TU101	Thailand , ASEAN ,and the World	
มธ.102	ทักษะชีวิตทางสังคม	3 (3-0-6)
TU102	Social Life Skills	
มธ.103	ชีวิตกับความยั่งยืน	3 (3-0-6)
TU103	Life and Sustainability	
มธ.104	การคิด อ่าน และเขียนอย่างมีวิจารณญาณ	3 (3-0-6)
TU104	Critical Thinking, Reading, and Writing	
มธ.105	ทักษะการสื่อสารด้วยภาษาอังกฤษ	3 (3-0-6)
TU105	Communication Skills in English	
มธ.106	ความคิดสร้างสรรค์และการสื่อสาร	3 (3-0-6)
TU106	Creativity and Communication	
มธ.107	ทักษะดิจิทัลกับการแก้ปัญหา	3 (3-0-6)
TU107	Digital Skill and Problem Solving	
มธ.108	การพัฒนาและจัดการตนเอง	3 (3-0-6)
TU108	Self-Development and Management	
มธ.109	นวัตกรรมกับกระบวนคิดผู้ประกอบการ	3 (3-0-6)
TU109	Innovation and Entrepreneurial Mindset	
มธ.050	การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ	3 (3-0-6)
TU 050	English Skill Development	ไม่นับหน่วยกิต
มธ.155	สถิติพื้นฐาน	3 (3-0-6)
TU155	Elementary Statistics	
มธ.399	การฝึกงานในวิชาชีพ	3 (3-0-6)
TU399	Professional Internship	
สข.203	ภาษาอังกฤษสำหรับการเตรียมตัวสอบ	3 (3-0-6)
EL203	English for Test Preparation	
สข.204	การนำเสนอเป็นภาษาอังกฤษ	3 (3-0-6)
EL204	English Presentation	

สข.217	การฟังและการพูดด้านวิชาการ	3 (3-0-6)
EL217	Speaking and Listening for Academic Purposes	
สข.317	การอ่านและการเขียนด้านวิชาการ	3 (3-0-6)
EL317	Reading and Writing for Academic Purposes	
สข.296	ภาษาอังกฤษเพื่อจุดประสงค์ทางวิชาการ 1	3 (3-0-6)
EL296	English for Academic Purpose 1	
สข.396	ภาษาอังกฤษเพื่อจุดประสงค์ทางวิชาการ 2	3 (3-0-6)
EL396	English for Academic Purpose 2	

■ **วิชาเฉพาะ** (กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์และวิชาบังคับนอกสาขา) จัดสอนโดยสาขาวิชาต่างๆ ในคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้แก่ สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ สาขาวิชาฟิสิกส์ และสาขาวิชาคณิตศาสตร์และสถิติ

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
วท.111	ชีววิทยา 1	3 (3-0-6)
SC111	Biology 1	
วท.112	ชีววิทยา 2	3 (3-0-6)
SC112	Biology 2	
วท.135	ฟิสิกส์ทั่วไป	3 (3-0-6)
SC135	General Physics	
วท.161	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1 (0-3-0)
SC161	Biology Laboratory 1	
วท.185	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป	1 (0-3-0)
SC185	General Physics Laboratory	
วท.301	การประกอบการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3 (3-0-6)
SC301	Entrepreneurship in Science and Technology	
ค.218	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1	3 (3-0-6)
MA218	Calculus for Science 1	
ค.219	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 2	3 (3-0-6)
MA219	Calculus for Science 2	
ทช.282	ชีวเคมี	3 (3-0-6)
BT282	Biochemistry	
ทช.284	ปฏิบัติการชีวเคมี	1 (0-3-0)
BT284	Biochemistry Laboratory	

13.2 รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้วิทยาลัย/คณะ/สาขาวิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน

ส่วนหนึ่งของรายวิชาที่สอนในหลักสูตรนี้จัดขึ้นสำหรับนักศึกษาต่างสาขาทั้งในและนอกคณะ ที่เป็นรายวิชาแกนสำหรับนักศึกษาระดับชั้นปีที่ 1 และ 2 และรายวิชาบังคับสำหรับนักศึกษหลักสูตรอื่นๆทั้งในคณะฯ และนอกคณะฯ นอกจากนี้ยังมีรายวิชาที่นักศึกษาสามารถเรียนเป็นวิชาเลือกเสรีได้ ดังต่อไปนี้

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
วท.121	เคมี 1	3 (3-0-6)
SC121	Chemistry 1	
วท.122	เคมี 2	3 (3-0-6)
SC122	Chemistry 2	
วท.123	เคมีพื้นฐาน	3 (3-0-6)
SC123	Fundamental Chemistry	
วท.124	เคมีพื้นฐานสำหรับแพทย์	2 (2-0-4)
SC124	Fundamental Chemistry for Medical Students	
วท.125	เคมีอินทรีย์ทั่วไป	3 (3-0-6)
SC125	Basic Organic Chemistry	
วท.128	เคมีพื้นฐานสำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์	3 (3-0-6)
SC128	Chemistry for Medical Science	
วท.129	หลักเคมีอินทรีย์เบื้องต้น	4 (4-0-8)
SC129	Basic Principles of Organic Chemistry	
วท.171	ปฏิบัติการเคมี 1	1 (0-3-0)
SC171	Chemistry Laboratory 1	
วท.172	ปฏิบัติการเคมี 2	1 (0-3-0)
SC172	Chemistry Laboratory 2	
วท.173	ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน	1 (0-3-0)
SC173	Fundamental Chemistry Laboratory	
วท.174	ปฏิบัติการเคมีพื้นฐานสำหรับแพทย์	1 (0-3-0)
SC174	Fundamental Chemistry Laboratory For Medical Students	
วท.175	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ทั่วไป	1 (0-3-0)
SC175	General Organic Chemistry Laboratory	
วท.178	ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์	1 (0-3-0)
SC178	Chemistry for Medical Science Laboratory	
วท.179	ปฏิบัติการหลักเคมีอินทรีย์เบื้องต้น	1 (0-3-0)
SC179	Basic Principles of Organic Chemistry Laboratory	
คม.206	เคมีอินทรีย์	4 (3-3-6)
CM206	Organic Chemistry	

คม.207	หลักเคมีอินทรีย์	3 (2-3-4)
CM207	Organic Chemistry Principles	
คม.216	เคมีในวัฒนธรรมสมัยนิยม	2 (2-0-4)
CM216	Chemistry in Popular Cultures	
คม.217	เคมีอินทรีย์กับชีวิตประจำวัน	3 (3-0-6)
CM217	Inorganic Chemistry in Everyday Life	
คม.218	เคมีเซรามิก	2 (2-0-4)
CM218	Ceramic Chemistry	
คม.226	เคมีวิเคราะห์เชิงปริมาณ	3 (2-3-4)
CM226	Quantitative Analytical Chemistry	
คม.227	เคมีวิเคราะห์และการประยุกต์	4 (3-3-6)
CM227	Analytical Chemistry and Applications	
คม.228	เคมีวิเคราะห์	3 (2-3-4)
CM228	Analytical Chemistry	
คม.236	เคมีเชิงฟิสิกส์	3 (3-0-6)
CM236	Physical Chemistry	
คม.237	เคมีเชิงฟิสิกส์สำหรับเภสัชกร	2 (2-0-4)
CM237	Physical Chemistry for Pharmacists	
คม.276	รู้จักพลาสติก	3 (3-0-6)
CM276	Plastics Unwrapped	

13.3 การบริหารจัดการ

การจัดการเรียนการสอนจะมีระบบการประสานงานร่วมระหว่างสาขาวิชาและคณะต่างๆที่จัดรายวิชาให้กับหลักสูตรนี้ โดยมีการวางแผนกำหนดข้อตกลงร่วมกัน นอกจากนี้สาขาวิชาจัดให้มีผู้ประสานงานรายวิชา เพื่อประสานงานกับสาขาวิชา อาจารย์ผู้สอน และนักศึกษา ในการจัดการเรียนการสอน

ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา

สร้างบัณฑิตสาขาเคมีที่มีความรอบรู้ในหลักการทั้งด้านทฤษฎีและปฏิบัติ รู้ซึ่งในศาสตร์ทางเคมี และมีความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง คิดเป็นทำเป็น มีความใฝ่รู้ ตลอดจนมีคุณธรรมและจริยธรรม สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี

1.2 ความสำคัญ

วิชาเคมีเป็นวิชาวิทยาศาสตร์ที่มุ่งศึกษา และทำความเข้าใจถึงกระบวนการต่างๆที่เกิดขึ้นในธรรมชาติ และที่อยู่รอบตัวเรว่ามีลักษณะ และประกอบด้วยอะไร มีโครงสร้าง และมีความสัมพันธ์กันอย่างไร มีคุณสมบัติอย่างไร ความเป็นอยู่ของมนุษย์และสัตว์ที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี สารเคมีเหล่านี้มีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ มีการสังเคราะห์ขึ้นใหม่และมีการสลายหรือถูกทำลายไป เคมีเป็นกุญแจสำคัญที่ใช้ในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน วิชาเคมีสามารถอธิบายถึงองค์ประกอบ ปฏิกริยาและการเปลี่ยนแปลงที่เกิดในระดับโมเลกุลในสิ่งมีชีวิต และยังเกี่ยวข้องกับการพัฒนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ ที่มีบทบาทสำคัญในการพัฒนา ยา วัสดุสังเคราะห์ต่างๆ สามารถให้ข้อมูลที่เกี่ยวกับการเกษตร สิ่งแวดล้อม และนิติวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

นอกจากนี้วิชาเคมียังเป็นจักรกลสำคัญในศาสตร์ใหม่ เช่น นาโนเทคโนโลยี เป็นต้น การศึกษาวิชาเคมีจึงต้องศึกษาหลักการ กฎ ทฤษฎี และสมมติฐานที่ใช้อธิบาย หรือมีความสัมพันธ์กับธรรมชาติ และการเปลี่ยนแปลงของสาร และเป็นวิชาที่มีการทดลองในห้องปฏิบัติการซึ่งผลการทดลอง และการวิจัยทำให้เกิดพัฒนาการทางเคมีเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ผู้ที่ศึกษาวิชาเคมีจึงควรต้องได้รับการฝึกฝนให้มีความกระตือรือร้นในการคิดรู้จักวิเคราะห์ปัญหาต่างๆอย่างมีหลักการและเป็นเหตุเป็นผลอย่างมีระบบ

1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

เพื่อให้บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาในหลักสูตรมีลักษณะ ดังนี้

1.3.1 มีความรู้พื้นฐานทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติอยู่ในเกณฑ์ดี สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและนำไปประกอบวิชาชีพได้อย่างเหมาะสม และเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาต่อในระดับสูง

1.3.2 มีความสามารถในการจัดระบบความคิด คิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ แก้ปัญหาด้วยวิธีทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างเป็นระบบ และสร้างสรรค์สิ่งใหม่ได้

1.3.3 มีคุณธรรม จริยธรรม ความรับผิดชอบ มุ่งมั่น และมีความใฝ่รู้ สามารถนำความรู้มาพัฒนาตนเองในการประกอบอาชีพ ควบคู่ไปกับการพัฒนาสังคมและประเทศชาติ

1.3.4 มีความรู้ทั้งด้านเคมีพื้นฐานควบคู่กับเคมีประยุกต์ เพื่อตอบสนองความต้องการกำลังคนแก่ทั้งภาครัฐและอุตสาหกรรม

2. แผนพัฒนาปรับปรุง คาดว่าจะดำเนินการแล้วเสร็จครบถ้วนภายใน 5 ปี

2.1 การพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	2.2 กลยุทธ์	2.3 หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
- ปรับปรุงหลักสูตรใหม่มีมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา	- มีระบบติดตามและประเมินผลหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ	- รายงานผลการประเมินหลักสูตร - รายงานการประชุมของอาจารย์ประจำหลักสูตร
- พัฒนาหลักสูตรอย่างต่อเนื่องเพื่อให้สอดคล้องกับความก้าวหน้าทางวิทยาการ	- ติดตามความเปลี่ยนแปลงและความต้องการของภาครัฐและหน่วยงานอื่นๆ เช่น ด้านกำลังคน การพัฒนาการวิจัย การสร้างนวัตกรรมต่างๆ เป็นต้น	- รายงานผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต - รายงานผลการประเมินความพึงพอใจในทักษะความรู้ความสามารถในการทำงานของบัณฑิต
- ส่งเสริมให้นักศึกษามีทักษะในวิชาชีพ จากการลงมือปฏิบัติ และส่งเสริมให้มีความคิดสร้างสรรค์	- มีวิชาบังคับ pre project ในชั้นปีที่ 2 และ 3 และ senior project ในชั้นปีที่ 4 จำนวนไม่น้อยกว่า 4 หน่วยกิต	- หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเคมี ได้กำหนดให้มีวิชาโครงการเคมี 1 โครงการเคมี 2 และ โครงการวิจัยเคมี โดยกระจายให้เรียนตั้งแต่ชั้นปีที่ 2, 3 และ 4 ตามลำดับ
- แผนพัฒนาศักยภาพทางด้านวิชาการของอาจารย์	- สนับสนุนงบประมาณให้คณาจารย์ได้เข้าอบรม/ สัมมนา/ ดูงาน/ นำเสนอผลงานทางวิชาการเพื่อเผยแพร่ผลงานและแลกเปลี่ยนประสบการณ์ทางวิชาการกับนักวิชาการทั้งในและต่างประเทศ	- รายชื่อหรือจำนวนอาจารย์ที่ได้รับร่วมการอบรม/ สัมมนา/ ดูงาน/ นำเสนอผลงานทางวิชาการ
- ส่งเสริมให้นักศึกษามีทักษะในการใช้ภาษาอังกฤษมากขึ้น	- การจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษมากกว่าร้อยละ 50 ของวิชาเฉพาะ	- ทุกรายวิชาเฉพาะ มีการใช้สื่อการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษมากกว่าร้อยละ 50 ของรายวิชา

ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

ใช้ระบบการศึกษาแบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษา แบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ 1 ภาคการศึกษาปกติ มีระยะเวลาศึกษา ไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

มีการจัดการศึกษาภาคฤดูร้อนในปีการศึกษาที่ 3 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพิจารณาของคณะกรรมการประจำหลักสูตร โดยใช้ ระยะเวลาการศึกษา ไม่น้อยกว่า 6 สัปดาห์ แต่ให้เพิ่มชั่วโมงการศึกษาในแต่ละรายวิชาให้เท่ากับภาคปกติ

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1. วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

วัน-เวลาราชการปกติ

ภาคการศึกษาที่ 1 เดือนสิงหาคม – ธันวาคม

ภาคการศึกษาที่ 2 เดือนมกราคม – พฤษภาคม

ภาคฤดูร้อน เดือนมิถุนายน – กรกฎาคม

2.2. คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษาต้องเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2561 ข้อ 14

การคัดเลือกผู้เข้าศึกษา

การคัดเลือกผู้เข้าศึกษาให้เป็นไปตามระเบียบคัดเลือกเพื่อเข้าศึกษาในสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาของส่วนราชการ หรือหน่วยงานอื่นดำเนินการตามการมอบหมายของมหาวิทยาลัยหรือตามข้อตกลง หรือ การคัดเลือกตามวิธีการที่มหาวิทยาลัยกำหนด โดยความเห็นชอบของสภามหาวิทยาลัย และออกเป็นประกาศมหาวิทยาลัย

2.3. ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

1) นักศึกษาบางส่วนมีพื้นฐานความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ในระดับมัธยมศึกษาไม่ดีพอ

2) การเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษาต่างจากในระดับมัธยมศึกษา จึงอาจเป็นปัญหาในการปรับตัวให้เข้ากับระบบการเรียนการสอนในมหาวิทยาลัย

3) นักศึกษาส่วนหนึ่งมีพื้นฐานความรู้ด้านภาษาอังกฤษไม่ดีพอ ทำให้การเรียนการสอนที่ใช้ตำราหรือเอกสารอ้างอิง ภาษาอังกฤษเป็นหลัก ไม่เกิดประโยชน์สูงสุดตามที่ตั้งไว้

2.4. กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

1) จัดสอนเสริมเพื่อปรับความรู้พื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ให้แก่นักศึกษา

2) มีระบบอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อให้คำแนะนำแก่นักศึกษาที่มีปัญหาในเรื่องของการปรับตัว รวมถึงวิธีการเรียนในระดับอุดมศึกษาอย่างใกล้ชิด

3) มีการปฐมนิเทศนักศึกษาใหม่ เพื่อแนะนำเรื่องการแบ่งเวลา ความรับผิดชอบต่อหน้าที่ในฐานะนักศึกษา และเทคนิคการเรียนในมหาวิทยาลัยอย่างไรให้ประสบความสำเร็จ รวมทั้งชี้แจงเรื่องการวางแผนการศึกษาเพื่อให้เรียนจบภายในเวลาที่กำหนด โดยหลักสูตร

4) มหาวิทยาลัยจัดให้มีการทดสอบวัดระดับความรู้ภาษาอังกฤษ หากนักศึกษาสอบไม่ผ่านตามเกณฑ์ ต้องลงทะเบียนรายวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐาน (มธ.050 การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ) ก่อน เพื่อปรับฐานความรู้ด้านภาษาอังกฤษ

2.5. แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

ในแต่ละปีการศึกษาจะรับนักศึกษาดังนี้

ชั้นปี	จำนวนผู้ที่คาดว่าจะรับเข้าศึกษาในแต่ละปีการศึกษา				
	2561	2562	2563	2564	2565
ชั้นปีที่ 1	65	60	60	60	60
ชั้นปีที่ 2	-	65	60	60	60
ชั้นปีที่ 3	-	-	65	60	60
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	65	60
รวม	65	125	185	245	240
คาดว่าจะจบการศึกษา	-	-	-	65	60

2.6. งบประมาณตามแผน

ใช้งบประมาณ ดังนี้

งบบุคลากร		2,525,000 บาท	
หมวดเงินเดือน	2,525,000		บาท
งบดำเนินการ		4,100,000 บาท	
หมวดค่าใช้สอย	900,000		บาท
หมวดค่าวัสดุ	3,200,000		บาท
งบลงทุน		3,000,000 บาท	
หมวดครุภัณฑ์	3,000,000		บาท
งบรายได้		2,000,000 บาท	
หมวดครุภัณฑ์	2,000,000		บาท
	รวมทั้งสิ้น	11,625,000บาท	

ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา 50,000 บาทต่อปี โดยบริหารจัดการเป็นโครงการปกติใช้งบประมาณแผ่นดินประจำปี และงบรายได้หน่วยงาน

2.7. ระบบการศึกษา

- แบบชั้นเรียน
- แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- แบบทางไกลผ่านสื่อแพรร่ภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต
- อื่นๆ (ระบุ).....

2.8. การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

1) การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2561 ข้อ 25 และข้อ 31-33

2) หลักเกณฑ์การลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2561 ข้อ 25-26 และประกาศมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ เรื่อง การลงทะเบียนเรียนรายวิชาข้ามสถาบันอุดมศึกษา พ.ศ. 2560

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมและระยะเวลาศึกษา

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 132 หน่วยกิต

ระยะเวลาศึกษา เป็นหลักสูตรแบบศึกษาเต็มเวลา นักศึกษาต้องใช้ระยะเวลาการศึกษาตลอดหลักสูตร อย่างน้อย 7 ภาคการศึกษาปกติ และอย่างมากไม่เกิน 16 ภาคการศึกษาปกติ

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

นักศึกษาจะต้องจดทะเบียนศึกษารายวิชา รวมไม่น้อยกว่า 132 หน่วยกิต โดยศึกษารายวิชาต่างๆ ครอบคลุมโครงสร้างองค์ประกอบ และข้อกำหนดของหลักสูตรดังนี้

- | | |
|---|-------------|
| 1) วิชาศึกษาทั่วไป | 30 หน่วยกิต |
| 2) วิชาเฉพาะ | 96 หน่วยกิต |
| 2.1) วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์
และคณิตศาสตร์ | 25 หน่วยกิต |
| 2.2) วิชาบังคับในสาขา | 48 หน่วยกิต |
| 2.3) วิชาบังคับนอกสาขา | 7 หน่วยกิต |
| 2.4) วิชาเลือก | 16 หน่วยกิต |
| 3) หมวดวิชาเลือกเสรี | 6 หน่วยกิต |

3.1.3 รายวิชาในหลักสูตร

3.1.3.1 รหัสวิชา

รายวิชาในหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี ประกอบด้วยอักษรย่อ คม. และเลขรหัส 3 ตัว โดยมีความหมาย

ดังนี้

อักษรย่อ คม. (CM) หมายถึง อักษรย่อของสาขาวิชาเคมี

ตัวเลข มีความหมาย ดังนี้

เลขหลักหน่วย หมายถึง วิชาบังคับหรือวิชาเลือก

เลข 0-5 หมายถึง วิชาบังคับ

เลข 6-9 หมายถึง วิชาเลือก

เลขหลักสิบ หมายถึง หมวดวิชาที่จัดสอนในสาขาวิชาเคมี

เลข 0 หมายถึง วิชาในหมวดวิชาเคมีอินทรีย์

เลข 1 หมายถึง วิชาในหมวดวิชาเคมีอนินทรีย์

เลข 2 หมายถึง วิชาในหมวดวิชาเคมีวิเคราะห์

เลข 3 หมายถึง วิชาในหมวดวิชาเคมีเชิงฟิสิกส์

เลข 4 หมายถึง วิชาในหมวดวิชาเคมีคอมพิวเตอร์

เลข 5 หมายถึง วิชาในหมวดวิชาสหสาขา

เลข 6 หมายถึง วิชาในหมวดวิชาปิโตรเคมี

เลข 7 หมายถึง วิชาในหมวดวิชาพอลิเมอร์

เลข 8 หมายถึง วิชาในหมวดวิชาเคมีอุตสาหกรรม

เลข 9 หมายถึง วิชาในหมวดวิชาการค้นคว้าอย่างอิสระหรือปัญหาพิเศษหรือสัมมนา

เลขหลักร้อย หมายถึง วิชาซึ่งอยู่ในระดับชั้นปีต่าง ๆ

เลข 1 หมายถึง รายวิชาที่จัดสอนในหลักสูตรชั้นปีที่ 1

เลข 2 หมายถึง รายวิชาที่จัดสอนในหลักสูตรชั้นปีที่ 2

เลข 3 หมายถึง รายวิชาที่จัดสอนในหลักสูตรชั้นปีที่ 3

เลข 4 หมายถึง รายวิชาที่จัดสอนในหลักสูตรชั้นปีที่ 4

3.1.3.2 รายวิชาและข้อกำหนดของหลักสูตร

1) วิชาศึกษาทั่วไป

30

หน่วยกิต

นักศึกษาจะต้องศึกษารายวิชาในหลักสูตรวิชาศึกษาทั่วไป รวมแล้วไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต ตาม

โครงสร้างและองค์ประกอบของหลักสูตรวิชาศึกษาทั่วไป ซึ่งแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1: เป็นหลักสูตรกลางของมหาวิทยาลัยที่กำหนดให้นักศึกษาทุกคนต้องเรียนจำนวน 21 หน่วยกิต ดังต่อไปนี้

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
หมวดสังคมศาสตร์		บังคับ 2 วิชา 6 หน่วยกิต
มธ.100	พลเมืองกับการลงมือแก้ปัญหา	3 (3-0-6)
TU100	Civic Engagement	
และ		

มธ.101	โลก อาเซียน และไทย	3 (3-0-6)
TU101	Thailand, ASEAN, and the World	
หรือ		
มธ.109	นวัตกรรมกับกระบวนคิดผู้ประกอบการ	3 (3-0-6)
TU109	Innovation and Entrepreneurial Mindset	
หมวดมนุษยศาสตร์		บังคับ 1 วิชา 3 หน่วยกิต
มธ.102	ทักษะชีวิตทางสังคม	3 (3-0-6)
TU102	Social Life Skills	
หรือ		
มธ.108	การพัฒนาและจัดการตนเอง	3 (3-0-6)
TU108	Self-Development and Management	
หมวดวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์		บังคับ 1 วิชา 3 หน่วยกิต
มธ.103	ชีวิตกับความยั่งยืน	3 (3-0-6)
TU103	Life and Sustainability	
หรือ		
มธ.107	ทักษะดิจิทัลกับการแก้ปัญหา	3 (3-0-6)
TU107	Digital Skill and Problem Solving	
หมวดภาษา		บังคับ 3 วิชา 9 หน่วยกิต
มธ.050	การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ	3 (3-0-6)
TU050	English Skill Development	ไม่นับหน่วยกิต
มธ.104	การคิด อ่าน และเขียนอย่างมีวิจารณญาณ	3 (3-0-6)
TU104	Critical Thinking, Reading, and Writing	
มธ.105	ทักษะการสื่อสารด้วยภาษาอังกฤษ	3 (3-0-6)
TU105	Communication Skills in English	
มธ.106	ความคิดสร้างสรรค์และการสื่อสาร	3 (3-0-6)
TU106	Creativity and Communication	

ส่วนที่ 2: นักศึกษาจะต้องศึกษารายวิชาต่างๆ ตามเงื่อนไขรายวิชาที่สาขากำหนดไว้ จำนวนรวมทั้งสิ้น 9 หน่วยกิต ดังนี้

- 1) นักศึกษาต้องเรียนวิชา

มธ.155	สถิติพื้นฐาน	3 (3-0-6)
TU155	Elementary Statistics	
มธ.399	การฝึกงานในวิชาชีพ	3 (3-0-6)
TU399	Professional Internship	
- 2) นักศึกษาเลือกเรียนรายวิชาในหมวดภาษาอังกฤษเพิ่มอีก 1 รายวิชา จำนวน 3 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

สช.203	ภาษาอังกฤษสำหรับการเตรียมสอบ	3 (3-0-6)
EL203	English for Test Preparation	
สช.204	การนำเสนอเป็นภาษาอังกฤษ	3 (3-0-6)
EL204	English Presentation	

สข.217	การฟังและการพูดด้านวิชาการ	3 (3-0-6)
EL217	Speaking and Listening for Academic Purposes	
สข.317	การอ่านและการเขียนด้านวิชาการ	3 (3-0-6)
EL317	Reading and Writing for Academic Purposes	
สข.296	ภาษาอังกฤษเพื่อจุดประสงค์ทางวิชาการ 1	3 (3-0-6)
EL296	English for Academic Purpose 1	
สข.396	ภาษาอังกฤษเพื่อจุดประสงค์ทางวิชาการ 2	3 (3-0-6)
EL396	English for Academic Purpose 2	

2) วิชาเฉพาะ

96 หน่วยกิต

2.1) วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

25 หน่วยกิต

นักศึกษาต้องศึกษารายวิชาในหมวดวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์รวม 25 หน่วยกิต ดังนี้

วท.111	ชีววิทยา 1	3 (3-0-6)
SC111	Biology 1	
วท.112	ชีววิทยา 2	3 (3-0-6)
SC112	Biology 2	
วท.126	หลักเคมี 1	3 (3-0-6)
SC126	Principles of Chemistry 1	
วท.127	หลักเคมี 2	3 (3-0-6)
SC127	Principles of Chemistry 2	
วท.135	ฟิสิกส์ทั่วไป	3 (3-0-6)
SC135	General Physics	
วท.161	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1 (0-3-0)
SC161	Biology Laboratory 1	
วท.176	ปฏิบัติการหลักเคมี 1	1 (0-3-0)
SC176	Principles of Chemistry Laboratory 1	
วท.177	ปฏิบัติการหลักเคมี 2	1 (0-3-0)
SC177	Principles of Chemistry Laboratory 2	
วท.185	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป	1 (0-3-0)
SC185	General Physics Laboratory	
ค.218	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1	3 (3-0-6)
MA218	Calculus for Science 1	
ค.219	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 2	3 (3-0-6)
MA219	Calculus for Science 2	

2.2) วิชาบังคับในสาขา 48 หน่วยกิต

นักศึกษาต้องศึกษารายวิชาในหมวดวิชาบังคับในสาขา รวม 48 หน่วยกิต ดังนี้

คม.201	เคมีอินทรีย์ 1	2 (2-0-4)
CM201	Organic Chemistry 1	
คม.202	เคมีอินทรีย์ 2	2 (2-0-4)
CM202	Organic Chemistry 2	
คม.203	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์เบื้องต้น	1 (0-3-0)
CM203	Basic Organic Laboratory	
คม.211	เคมีอนินทรีย์ 1	3 (3-0-6)
CM211	Inorganic Chemistry 1	
คม.221	หลักเคมีวิเคราะห์	2 (2-0-4)
CM221	Principles of Analytical Chemistry	
คม.222	ปฏิบัติการหลักเคมีวิเคราะห์	1 (0-3-0)
CM222	Principles of Analytical Chemistry Laboratory	
คม.223	เทคนิคการแยกและโครมาโทกราฟี	2 (2-0-4)
CM223	Separation Technique and Chromatography	
คม.224	ปฏิบัติการเทคนิคการแยกและโครมาโทกราฟี	1 (0-3-0)
CM224	Separation Technique and Chromatography Laboratory	
คม.231	เคมีเชิงฟิสิกส์ 1	3 (3-0-6)
CM231	Physical Chemistry 1	
คม.232	เคมีเชิงฟิสิกส์ 2	2 (2-0-4)
CM232	Physical Chemistry 2	
คม.251	คณิตศาสตร์สำหรับนักเคมี	2 (2-0-4)
CM251	Mathematics for Chemists	
คม.252	สถิติสำหรับนักเคมี	1 (1-0-2)
CM252	Statistics for Chemists	
คม.290	โครงการเคมี 1	1 (0-3-0)
CM290	Chemistry Project 1	
คม.301	เคมีอินทรีย์ขั้นสูง	2 (2-0-4)
CM301	Advanced Organic Chemistry	
คม.302	ปฏิบัติการสังเคราะห์สารอินทรีย์	2 (0-6-0)
CM302	Organic Synthesis Laboratory	
คม.311	เคมีอนินทรีย์ 2	3 (3-0-6)
CM311	Inorganic Chemistry 2	
คม.312	ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์	1 (0-3-0)
CM312	Inorganic Chemistry Laboratory	
คม.313	การวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพทางเคมีอนินทรีย์	1 (1-0-2)
CM313	Physical Methods in Inorganic Chemistry	

คม.321	การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ	2 (2-0-4)
CM321	Instrumental Analysis	
คม.322	ปฏิบัติการการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ	1 (0-3-0)
CM322	Instrumental Analysis Laboratory	
คม.331	เคมีเชิงฟิสิกส์ 3	2 (2-0-4)
CM331	Physical Chemistry 3	
คม.332	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์	1 (0-3-0)
CM332	Physical Chemistry Laboratory	
คม.351	หลักการสเปกโทรสโกปีสำหรับนักเคมี	2 (2-0-4)
CM351	Principles of Spectroscopy for Chemists	
คม.352	การประยุกต์ใช้สเปกโทรสโกปีสำหรับนักเคมี	2 (2-0-4)
CM352	Applications of Spectroscopy for Chemists	
คม.390	โครงการเคมี 2	1 (0-3-0)
CM390	Chemistry Project 2	
คม.490	ความปลอดภัยทางเคมีและการจัดการของเสียอันตราย	2 (2-0-4)
CM490	Chemical Safety and Waste Management	
คม.491	สัมมนาทางเคมี	1 (1-0-2)
CM491	Seminar in Chemistry	
คม.492	โครงการวิจัยเคมี	2 (0-6-0)
CM492	Research Project in Chemistry	

2.3) วิชาบังคับนอกสาขา

7

หน่วยกิต

นักศึกษาต้องศึกษารายวิชาในหมวดวิชาบังคับนอกสาขา รวม 7 หน่วยกิต ดังนี้

วท.301	การประกอบการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3 (3-0-6)
SC301	Entrepreneurship in Science and Technology	
ทช.282	ชีวเคมี	3 (3-0-6)
BT282	Biochemistry	
ทช.284	ปฏิบัติการชีวเคมี	1 (0-3-0)
BT284	Biochemistry Laboratory	

2.4) วิชาเลือก

16

หน่วยกิต

นักศึกษาต้องเลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้ ไม่น้อยกว่า 16 หน่วยกิต

คม.308	เคมีของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ	2 (2-0-4)
CM308	Chemistry of Natural Products	
คม.316	สารประกอบโคออร์ดิเนชัน 1	2 (2-0-4)
CM316	Organometallic Compounds 1	
คม.317	สเปกโทรสโกปีสำหรับเคมีอนินทรีย์	2 (2-0-4)
CM317	Inorganic Spectroscopy	

คม.346	คอมพิวเตอร์ประยุกต์เชิงเคมี	2 (2-0-4)
CM346	Computer Applications in Chemistry	
คม.355	หัวข้อพิเศษทางเคมี	3 (3-0-6)
CM355	Special Topics in Chemistry	
คม.366	เชื้อเพลิงชีวภาพ ชีวมวล และของเสีย	2 (2-0-4)
CM366	Biofuel Biomass and Waste	
คม.376	เคมีพอลิเมอร์	2 (2-0-4)
CM376	Polymer Chemistry	
คม.377	การไหลและการขึ้นรูปวัสดุพอลิเมอร์	2 (2-0-4)
CM377	Polymer Rheology and Processing	
คม.386	ยางและเทคโนโลยียาง	3 (3-0-6)
CM386	Rubber and Rubber Technology	
คม.387	หน่วยปฏิบัติการสำหรับนักเคมี	3 (3-0-6)
CM387	Unit Operations for Chemists	
คม.406	หัวข้อพิเศษทางเคมีอินทรีย์	2 (2-0-4)
CM406	Special Topics in Organic Chemistry	
คม.407	เคมีทางยาเบื้องต้น	2 (2-0-4)
CM407	Basic Medicinal Chemistry	
คม.416	หัวข้อพิเศษทางเคมีอนินทรีย์	2 (2-0-4)
CM416	Special Topics in Inorganic Chemistry	
คม.417	สารประกอบโลหะอินทรีย์ 2	2 (2-0-4)
CM417	Organometallic Compounds 2	
คม.418	เคมีอนินทรีย์กับพลังงานทดแทน	2 (2-0-4)
CM418	Inorganic Chemistry for Renewable Energy	
คม.419	เคมีชีวอนินทรีย์	2 (2-0-4)
CM419	Bioinorganic Chemistry	
คม.426	อุตสาหกรรมยาและเครื่องสำอาง	2 (2-0-4)
CM426	Pharmaceuticals and Cosmetics Industry	
คม.427	นวัตกรรมทางเคมีวิเคราะห์และเคมีสะอาด	2 (2-0-4)
CM427	Innovation in Analytical Chemistry and Green Chemistry	
คม.428	เทคนิควิเคราะห์คู่ควบและการประยุกต์	2 (2-0-4)
CM428	Coupled Analytical Techniques and Its Applications	
คม.436	หัวข้อพิเศษทางเคมีเชิงฟิสิกส์	2 (2-0-4)
CM436	Special Topics in Physical Chemistry	
คม.437	การเรืองแสงและการเก็บภาพเชิงโมเลกุล	2 (2-0-4)
CM437	Molecular Fluorescence and Imaging	
คม.438	สมบัติเชิงกายภาพและเคมีของวัสดุยุคใหม่	2 (2-0-4)
CM438	Physico-Chemical Properties of Novel Materials	

คม.439	การผลิตไฮโดรเจนและเทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง	2 (2-0-4)
CM439	Hydrogen Production and Fuel Cell Technologies	
คม.446	เคมีควอนตัมเชิงคำนวณเบื้องต้น	2 (2-0-4)
CM446	Introduction to Computational	
คม.447	การจำลองแบบระดับโมเลกุลทางเคมี	2 (2-0-4)
CM447	Molecular Simulation in Chemistry	
คม.458	นิติวิทยาศาสตร์	2 (2-0-4)
CM458	Forensic Science	
คม.466	ปิโตรเคมี	2 (2-0-4)
CM466	Petrochemistry	
คม.467	เคมีของการเร่งปฏิกิริยา	2 (2-0-4)
CM467	Catalytic Chemistry	
คม.468	การเร่งปฏิกิริยาในอุตสาหกรรม	2 (2-0-4)
CM468	Industrial Catalysis	
คม.477	นวัตกรรมวัสดุคาร์บอน	2 (2-0-4)
CM477	Carbon Nanomaterials Innovation	
คม.478	วัสดุชีวภาพ	2 (2-0-4)
CM478	Biomaterials	
คม.486	เคมีอุตสาหกรรม 1	2 (2-0-4)
CM486	Industrial Chemistry 1	
คม.487	เคมีอุตสาหกรรม 2	2 (2-0-4)
CM487	Industrial Chemistry 2	
คม.496	ฝึกงานเคมี	1 (ไม่น้อยกว่า 150 ชั่วโมง)
CM496	Chemistry Internship	
คม.497	โครงการวิจัยเคมีขั้นสูง	2 (0-6-0)
CM497	Advanced Research Project in Chemistry	

3) หมวดวิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต

นักศึกษาสามารถเลือกศึกษาวิชาใดก็ได้ที่เปิดสอนในสาขาวิชา ภาควิชา หรือสถาบันใดๆ ของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์เป็นวิชาเลือกเสรี รวมทั้งรายวิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ ข้อ 2.4) ข้างต้น (แต่ไม่นับซ้ำ) และให้หมายรวมถึง วิชาศึกษาทั่วไป หมวดภาษาต่างประเทศด้วย จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต ทั้งนี้ไม่นับซ้ำ

อย่างไรก็ตามนักศึกษาจะนำวิชาในหลักสูตรศึกษาทั่วไปส่วนที่ 1 และส่วนที่ 2 ที่ใช้รหัสย่อ “มธ.” ระดับ 100 คือ มธ.100-มธ.156 มา นับเป็นวิชาเลือกเสรีไม่ได้

การศึกษาริวิชาเคมีเป็นวิชาโท

นักศึกษานอกสาขาที่ประสงค์จะศึกษาริวิชาในสาขาวิชาเคมีเป็นวิชาโท จะต้องศึกษารายวิชาของสาขารวมไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต ตามเงื่อนไขดังต่อไปนี้

- 1) ต้องศึกษาริวิชาบังคับครบรวม 14 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

คม.206	เคมีอินทรีย์	4	หน่วยกิต
CM206	Organic Chemistry		
คม.227	เคมีวิเคราะห์และการประยุกต์	4	หน่วยกิต
CM227	Analytical Chemistry and Applications		
คม.236	เคมีเชิงฟิสิกส์	3	หน่วยกิต
CM236	Physical Chemistry		
ทช.282	ชีวเคมี	3	หน่วยกิต
BT282	Biochemistry		

- 2) เลือกศึกษาอีกไม่น้อยกว่า 7 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

คม.376	เคมีพอลิเมอร์	2	หน่วยกิต
CM376	Polymer Chemistry		
คม.458	นิติวิทยาศาสตร์	2	หน่วยกิต
CM458	Forensic Science		
คม.466	ปิโตรเคมี	2	หน่วยกิต
CM466	Petrochemistry		
คม.486	เคมีอุตสาหกรรม 1	2	หน่วยกิต
CM486	Industrial Chemistry 1		
คม.490	ความปลอดภัยทางเคมีและการจัดการของเสียอันตราย	2	หน่วยกิต
CM490	Chemical Safety and Waste Management		

การศึกษาเพื่อรับอนุปริญญาในสาขาวิชาเคมี

นักศึกษาผู้ใดได้ศึกษารายวิชาต่างๆ ตามหลักสูตรในสาขาวิชาเคมี ได้หน่วยกิตสะสมไม่น้อยกว่า 98 หน่วยกิต มีสิทธิได้รับอนุปริญญาตามเงื่อนไขต่อไปนี้

1. ได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.00
2. ได้ชั้นทะเบียนนักศึกษามาแล้วไม่น้อยกว่า 6 ภาคการศึกษาปกติ
3. ได้ศึกษาริวิชาศึกษาทั่วไปของมหาวิทยาลัย 30 หน่วยกิต
4. ได้ศึกษาริวิชาเฉพาะของสาขาวิชาเคมีไม่น้อยกว่า 65 หน่วยกิต ตามเงื่อนไขต่อไปนี้
 - 4.1. วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ จำนวน 25 หน่วยกิต
 - 4.2. วิชาบังคับในสาขาและวิชาเลือก ไม่น้อยกว่า 40 หน่วยกิต โดยเกรดเฉลี่ยของวิชาในหมวดนี้ไม่ต่ำกว่า 2.00
5. ได้ศึกษาริวิชาเลือกเสรีไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต

3.1.4 แผนการศึกษา

ปีการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต
ภาคเรียนที่ 1		
มธ.101	โลก อาเซียน และไทย	3
มธ.104	การคิด อ่าน และเขียนอย่างมีวิจารณญาณ	3
มธ.050	การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ	(3)
วท.111	ชีววิทยา 1	3
วท.161	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1
วท.126	หลักเคมี 1	3
วท.176	ปฏิบัติการหลักเคมี 1	1
ค.218	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1	3
รวม		17 (20)
ภาคเรียนที่ 2		
มธ.103	ชีวิตกับความยั่งยืน	3
มธ.105	ทักษะการสื่อสารด้วยภาษาอังกฤษ	3
วท.112	ชีววิทยา 2	3
วท.127	หลักเคมี 2	3
วท.177	ปฏิบัติการหลักเคมี 2	1
วท.135	ฟิสิกส์ทั่วไป	3
วท.185	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป	1
ค.219	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 2	3
รวม		20

ปีการศึกษาที่ 2	
ภาคเรียนที่ 1	หน่วยกิต
มธ.102 ทักษะชีวิตทางสังคม	3
มธ.106 ความคิดสร้างสรรค์และการสื่อสาร	3
มธ.155 สถิติพื้นฐาน	3
คม.201 เคมีอินทรีย์ 1	2
คม.221 หลักเคมีวิเคราะห์	2
คม.222 ปฏิบัติการหลักเคมีวิเคราะห์	1
คม.231 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1	3
คม.251 คณิตศาสตร์สำหรับนักเคมี	2
คม.290 โครงการงานเคมี 1	1
รวม	20
ภาคเรียนที่ 2	หน่วยกิต
มธ.100 พลเมืองกับการลงมือแก้ปัญหา	3
คม.202 เคมีอินทรีย์ 2	2
คม.203 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์เบื้องต้น	1
คม.211 เคมีอินทรีย์ 1	3
คม.223 เทคนิคการแยกและโครมาโทกราฟี	2
คม.224 ปฏิบัติการเทคนิคการแยกและโครมาโทกราฟี	1
คม.232 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2	2
คม.252 สถิติสำหรับนักเคมี	1
รวม	15

ปีการศึกษาที่ 3	
ภาคเรียนที่ 1	หน่วยกิต
คม.301 เคมีอินทรีย์ขั้นสูง	2
คม.311 เคมีอินทรีย์ 2	3
คม.312 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	1
คม.331 เคมีเชิงฟิสิกส์ 3	2
คม.351 หลักการสเปกโทรสโกปีสำหรับนักเคมี	2
คม.352 การประยุกต์ใช้สเปกโทรสโกปี	2
คม.390 โครงการเคมี 2	1
สข.xxx วิชาศึกษาทั่วไปส่วนที่ 2 (ภาษาอังกฤษ)	3
รวม	16
ภาคเรียนที่ 2	หน่วยกิต
วท.301 การประกอบการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3
คม.302 ปฏิบัติการสังเคราะห์สารอินทรีย์	2
คม.313 การวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพทางเคมีอินทรีย์	1
คม.321 การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ	2
คม.322 ปฏิบัติการการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ	1
คม.332 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์	1
ทช.282 ชีวเคมี	3
ทช.284 ปฏิบัติการชีวเคมี	1
รวม	14
ภาคฤดูร้อน ปีการศึกษาที่ 3	
	หน่วยกิต
มธ.399 ฝึกงานในวิชาชีพ	3
รวม	3

ปีการศึกษาที่ 4	
ภาคเรียนที่ 1	หน่วยกิต
คม.491 สัมมนาทางเคมี	1
คม.xxx วิชาเฉพาะด้านเลือก	8
XX.xxx วิชาเลือกเสรี	3
คม.492 โครงการวิจัยเคมี	2
รวม	14
ภาคเรียนที่ 2	หน่วยกิต
คม.490 ความปลอดภัยทางเคมีและการจัดการของเสียอันตราย	2
คม.xxx วิชาเฉพาะด้านเลือก	8
XX.xxx วิชาเลือกเสรี	3
รวม	13

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

วิชาศึกษาทั่วไป

ส่วนที่ 1

หมวดสังคมศาสตร์

มธ.100 พลเมืองกับการลงมือแก้ปัญหา 3 (3-0-6)

TU100 Civic Engagement

ปลูกฝังจิตสำนึก บทบาท และหน้าที่ความรับผิดชอบของการเป็นสมาชิกที่ดีของสังคมในฐานะพลเมืองโลก ผ่านกระบวนการหลากหลายวิธี เช่น การบรรยาย การอภิปรายกรณีศึกษาต่างๆ ดูงานเป็นต้น โดยนักศึกษาจะต้องจัดทำโครงการณรงค์เพื่อให้เกิดการรับรู้ หรือเกิดการเปลี่ยนแปลง ในประเด็นที่สนใจ

Instillation of social conscience and awareness of one's role and duties as a good global citizen. This is done through a variety of methods such as lectures, discussion of various case studies and field study outings. Students are required to organise a campaign to raise awareness or bring about change in an area of their interest.

มธ.101 โลก อาเซียน และไทย 3 (3-0-6)

TU101 Thailand, ASEAN, and the World

ศึกษาปรากฏการณ์ที่สำคัญของโลก อาเซียนและไทย ในมิติทางการเมือง เศรษฐกิจ สังคมวัฒนธรรม โดยใช้กรอบแนวคิดทฤษฎี และระเบียบวิจัยทางสังคมศาสตร์ ผ่านการอภิปรายและยกตัวอย่างสถานการณ์หรือบุคคลที่ได้รับความสนใจ เพื่อให้เกิดมุมมองต่อความหลากหลายและเข้าใจความซับซ้อนที่สัมพันธ์กันทั่วโลก มีจิตสำนึกสากล (GLOBAL MINDSET) สามารถท้าทายกรอบความเชื่อเดิมและเปิดโลกทัศน์ใหม่ให้กว้างขวางขึ้น

Study of significant phenomena around the world, in the ASEAN region and in Thailand in terms of their political, economic and sociocultural dimensions. This is done through approaches, theories and principles of social science research via discussion and raising examples of situations or people of interest. The purpose of this is to create a perspective of diversity, to understand the complexity of global interrelationships, to build a global mindset and to be able to challenge old paradigms and open up a new, broader worldview.

มธ.109 นวัตกรรมกับกระบวนการคิดผู้ประกอบการ 3 (3-0-6)

TU109 Innovation and Entrepreneurial Mindset

การประเมินความเสี่ยงและการสร้างโอกาสใหม่ การคิดและการวางแผนแบบผู้ประกอบการ การตัดสินใจและการพัฒนาธุรกิจ การสื่อสารเชิงธุรกิจและการสร้างแรงจูงใจอย่างมีประสิทธิภาพ การสร้างคุณค่าร่วมเพื่อสังคม

Risk assessment and creating new opportunities. Thinking and planning as an entrepreneur. Decision making and entrepreneurial venture development. Business communication for delivering concept or initiative in an efficient, effective and compelling manner. Social shared value creation.

หมวดมนุษยศาสตร์

มธ.102 ทักษะชีวิตทางสังคม

3 (3-0-6)

TU102 Social Life Skills

การดูแลสุขภาพตนเองแบบองค์รวม ทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และจิตวิญญาณ ซึ่งเป็นทักษะสำคัญที่จะช่วยให้ประสบความสำเร็จและใช้ชีวิตในสังคมอย่างมีความสุข ด้วยการพัฒนาความสามารถในการดูแลสุขภาพทางกาย การจัดการความเครียด การสร้างความมั่นคงทางอารมณ์ การเข้าใจตนเองและการปรับตัวเมื่อเผชิญกับปัญหาทางด้านจิตใจ อารมณ์ และสังคม การเข้าใจความหมายของสุนทรียศาสตร์ การได้รับประสบการณ์และความซาบซึ้งในความสัมพันธ์ระหว่างศิลปะกับมนุษย์ ในแขนงต่างๆ ทั้งทัศนศิลป์ ดนตรี ศิลปะการแสดง และสถาปัตยกรรม

Holistic health care, addressing the physical ,emotional ,social ,and spiritual needs, which is considered. Important skills for success in leading a happy life in society. Students learn to develop their ability in physical health care to manage stress, build emotional security, understand themselves and adapt to psychological, emotional and social problems. Students also learn to understand the meaning of aesthetics, experiencing and appreciating the relationship between art and humanity in different fields, namely visual arts, music, performing arts and architecture.

มธ.108 การพัฒนาและจัดการตนเอง

3 (3-0-6)

TU108 Self-Development and Management

การจัดการและการปรับเข้ากับชีวิตในรั้วมหาวิทยาลัยท่ามกลางความหลากหลายและเสรีภาพ การพัฒนาทักษะทางสังคมและความฉลาดทางอารมณ์ การเข้าใจตนเองและการวางแผนอนาคต การพัฒนาการเรียนรู้ตลอดชีวิต และการอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างสงบสุขและเคารพซึ่งกันและกัน

Coping with and adaptation to university life. Development of social skill and emotional intelligence. Self understanding and planning for the future. Personality and social etiquette. Learning to live harmoniously and respectfully with others and the society.

หมวดวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

มธ.103 ชีวิตกับความยั่งยืน

3 (3-0-6)

TU103 Life and Sustainability

การดำเนินชีวิตอย่างเท่าทันกับการเปลี่ยนแปลงของโลก เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลวัต ของธรรมชาติ มนุษย์ และสรรพสิ่ง ทั้งสิ่งแวดล้อมสรรสร้าง การใช้พลังงาน เศรษฐกิจ สังคมในความขัดแย้งและการแปรเปลี่ยน ตลอดจนองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ที่นำไปสู่การปรับเปลี่ยนวิถีชีวิตสู่ความยั่งยืน

This course provides an introduction to the importance of life-cycle systems perspectives in understanding major challenges and solutions to achieving more sustainable societies in this changing world. Students will learn about the relationship between mankind and the environment in the context of energy and resource use, consumption and development, and environmental constraints. Furthermore, an examination of social conflict and change from the life-cycle perspective will be used to develop an understanding of potential solution pathways for sustainable lifestyle modifications.

มธ.107 ทักษะดิจิทัลกับการแก้ปัญหา 3 (3-0-6)

TU107 Digital Skill and Problem Solving

ทักษะการคิดเชิงคำนวณเพื่อการแก้ปัญหาและการพัฒนาโอกาสใหม่ด้านสังคมและเศรษฐกิจ ความสามารถในการค้นหาและการเข้าถึงสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ การประเมินความน่าเชื่อถือของสารสนเทศ การกลั่นกรองและจัดการสารสนเทศอย่างเป็นระบบ การใช้และจรรยาบรรณด้านดิจิทัล การสื่อสารออนไลน์อย่างมืออาชีพ

Basic computational thinking skill for solving problems and developing new social and economic opportunities. Efficient access and search for information. Information reliability evaluation. Filtering and managing information systematically. Ethical digital usage and professional online communication.

หมวดภาษา

มธ.050 การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ 3 (3-0-6)

TU050 English Skill Development ไม่นับหน่วยกิต

ฝึกทักษะภาษาอังกฤษในระดับเบื้องต้น ได้แก่ การฟัง การพูด การอ่าน การเขียน เชิงบูรณาการ เพื่อเป็นพื้นฐานในการพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษระดับต่อไป

Practice basic skills for listening, speaking, reading, and writing in English through an integrated method. Students will acquire a basis to continue to study English at a higher level.

มธ.104 การคิด อ่าน และเขียนอย่างมีวิจารณญาณ 3 (3-0-6)

TU104 Critical Thinking, Reading, and Writing

พัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณผ่านการตั้งคำถาม การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า พัฒนาทักษะการอ่านเพื่อจับสาระสำคัญ เข้าใจจุดมุ่งหมาย ทักษะคิด สมมติฐาน หลักฐานสนับสนุน การใช้เหตุผลที่นำไปสู่ข้อสรุปของงานเขียน พัฒนาทักษะการเขียนแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผลและการเขียนเชิงวิชาการ รู้จักถ่ายทอดความคิด และเชื่อมโยงข้อมูลเข้ากับมุมมองของตนเอง รวมถึงสามารถอ้างอิงหลักฐานและข้อมูลมาใช้ในการสร้างสรรค์งานเขียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Development of critical thinking through questioning, analytical, synthetic and evaluation skills. Students learn how to read without necessarily accepting all the information presented in the text, but rather consider the content in depth, taking into account the objectives, perspectives, assumptions, bias and supporting evidence, as well as logic or strategies leading to the author's conclusion. The purpose is to apply these methods to students' own persuasive writing based on information researched from various sources, using effective presentation techniques.

มธ.105 ทักษะการสื่อสารด้วยภาษาอังกฤษ 3 (3-0-6)

TU105 Communication Skills in English

พัฒนาทักษะการฟัง พูด อ่าน และเขียนภาษาอังกฤษโดยมุ่งเน้นความสามารถในการสนทนาเพื่อ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและการอ่าน เพื่อทำความเข้าใจเนื้อหาวิชาการในศาสตร์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพของนักศึกษา

Development of English listening, speaking, reading and writing skills, focusing on the ability to hold a conversation in exchanging opinions, as well as reading comprehension of academic texts from various disciplines related to students' field of study.

- มธ.106 ความคิดสร้างสรรค์และการสื่อสาร 3 (3-0-6)
 TU106 Creativity and Communication
 กระบวนการคิดอย่างสร้างสรรค์ โดยมีการคิดเชิงวิพากษ์เป็นองค์ประกอบสำคัญ และการสื่อสารความคิดดังกล่าวให้เกิดผลสัมฤทธิ์อย่างเหมาะสมตามบริบทสังคม วัฒนธรรม สภาพแวดล้อม ทั้งในระดับบุคคล องค์กร และสังคม
- Creative thought processes, with critical thinking as an important part, as well as communication of these thoughts that lead to suitable results in social, cultural and environmental contexts, at personal, organisational and social levels.

ส่วนที่ 2

- มธ.155 สถิติพื้นฐาน 3 (3-0-6)
 TU155 Elementary Statistics
- ลักษณะปัญหาทางสถิติ ทบทวนสถิติเชิงพรรณนา ความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่มและการแจกแจงของตัวแปรสุ่มแบบทวินาม ปัวซอง และปกติ เทคนิคการชักตัวอย่างและการแจกแจงของตัวสถิติ การประมาณค่าและการทดสอบสมมุติฐาน เกี่ยวกับค่าเฉลี่ย ประชากรกลุ่มเดียวและสองกลุ่ม การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำแนกทางเดียว การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์เชิงเส้น เชิงเดียว การวิเคราะห์ไคกำลังสอง
- To identify the Nature of statistical problems; review of descriptive statistics; probability; random variables and some probability distributions (binomial, poisson and normal); elementary sampling and sampling distributions; estimation and hypotheses testing for one and two populations; one-way analysis of variance; simple linear regression and correlation; chi-square test.

- มธ.399 การฝึกงานในวิชาชีพ 3 (3-0-6)
 TU399 Professional Internship
- การลงมือปฏิบัติงานในวิชาชีพกับองค์กรที่อยู่ในรายชื่อในแต่ละคณะ/สาขาวิชานุมัติ ภายใต้การดูแลของคณะที่ปรึกษา โดยมีการตกลงขอบเขตหน้าที่ ความรับผิดชอบ ตลอดจนระยะเวลา และหลักเกณฑ์ในการประเมินผล ที่ชัดเจน โดยมุ่งเน้นให้เกิดการเรียนรู้จากการนำความรู้ และทักษะที่ได้ศึกษามาเพื่อใช้สำหรับการทำงานในวิชาชีพจริง ก่อนที่จะสำเร็จการศึกษาเข้าสู่โลกการทำงาน
- Students will learn about and practise professional work in an organization approved by the faculty under the supervision of the advisory committee. There will be clear stipulation of the internship duties and responsibilities, duration and appraisal criteria. The focus will be on learning via application of knowledge and skills gained during the programme to a real professional situation in preparation for entry into the world of work after graduation.

- สข.203 ภาษาอังกฤษสำหรับการเตรียมสอบ 3 (3-0-6)
 EL203 English for Test Preparation
- วิชาบังคับก่อน: สอบได้ สข.172 หรือ มธ.105
- Prerequisite : Have earned credits of EL172 or TU105
- เตรียมพร้อมนักศึกษาให้มีความคุ้นเคยกับแบบทดสอบที่มีมาตรฐานในระดับนานาชาติ นักศึกษาจะได้รับการพัฒนาทักษะ ภาษาอังกฤษทั้ง 4 ด้าน ด้านการอ่าน ได้แก่ การเพิ่มพูนความรู้ด้านคำศัพท์ การอ้างอิง การอ่านเพื่อหาข้อเท็จจริง และการอนุมาน ด้านการเขียน ได้แก่ การเขียนเพื่ออธิบายและการเขียนแสดงความคิดเห็น ด้านการฟัง ได้แก่ การฟังเพื่อความเข้าใจขั้นพื้นฐานและ

การวิเคราะห์บริบท การฟังเพื่อเชื่อมโยงข้อมูล และการฟังที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ด้านการพูด ได้แก่ การพูดเพื่อแสดงความคิดเห็นและการเข้ารับการสัมภาษณ์ต่างๆ

This course aims to familiarize students with the formats of internationally-recognized standardized tests. All four English skills are enhanced. Reading comprehension includes vocabulary addition, recognizing references, finding factual information and inferences. Writing ability varies from describing information and presenting opinions. Listening comprehension ranges from basic comprehension, pragmatic understanding, connecting information and daily life usage. Speaking ability involves various topics regarding test takers' opinions and interviews.

สข.204 การนำเสนอเป็นภาษาอังกฤษ

3 (3-0-6)

EL204 English Presentation

วิชาบังคับก่อน: สอบได้ สข.172 หรือ มธ.105

Prerequisite : Have earned credits of EL172 or TU105

เน้นฝึกฝนการนำเสนอเป็นภาษาอังกฤษทั้งในบริบททางวิชาการและทางธุรกิจ นักศึกษาจะได้เรียนรู้วิธีการสร้างบทนำ การกล่าวถึงจุดประสงค์และการเกริ่นอย่างมีประสิทธิภาพ ฝึกฝนการเชื่อมโยงเนื้อหาการนำเสนออย่างต่อเนื่อง การใช้ภาษาทางการและสำนวนภาษาที่ช่วยในการนำเสนอ งาน การใช้งานและควบคุมสื่อนำเสนอทางสายตาให้มีประสิทธิภาพ การเขียนสคริปต์เสียง การออกเสียง เน้นเสียงและการออกเสียงสูงต่ำในประโยคภาษาอังกฤษอย่างเหมาะสม เทคนิคเบื้องต้นต่าง ๆ ในการนำเสนอ ได้แก่ การเน้นย้ำ การชี้ความสำคัญ การออกเสียงหนักเบา การพูดซ้ำ และการรับมือกับคำถามจากผู้ฟัง

This course focuses on practicing delivering presentations in English in both academic and business settings. Students will learn how to create an introduction and how to state a purpose as well as an effective opening of a presentation. Students will practice using signposting, formality of language, useful expressions, and exploiting visuals. Students will compose sound script and perform appropriate articulation, stress, and intonation. This course also emphasizes on basic presentation techniques which are emphasis, focusing, softening, repetition, and handling questions.

สข.217 การฟังและการพูดด้านวิชาการ

3 (3-0-6)

EL217 Speaking and Listening for Academic Purposes

ฝึกฝนทักษะการฟังและพูดภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารเชิงวิชาการอย่างต่อเนื่องภายใต้รูปแบบและวัตถุประสงค์ทางวิชาการที่หลากหลาย โดยนักศึกษาจะได้ฝึกฝนเทคนิคและกลยุทธ์ในการพูดในที่สาธารณะ รวมทั้งได้รับโอกาสในการนำเสนอผลงานและมีส่วนร่วมในการอภิปรายกลุ่ม นอกจากนี้ นักศึกษาจะได้ฝึกทักษะการฟังผ่านสื่อการสอนจากหลายแหล่ง

This course aims to provide students with extensive practice in English oral communication and listening for an academic environment. Students will practice communication in various settings and for a wide range of academic purposes. Techniques and strategies for speaking in public will be provided along with opportunities for delivering presentations and participating in group discussions. As part of the course, students will listen to materials from a variety of sources.

สข.317 การอ่านและการเขียนด้านวิชาการ 3 (3-0-6)

EL317 Reading and Writing for Academic Purposes

วิชาบังคับก่อน: สอบได้ สข.217

Prerequisite : Have earned credits of EL271

พัฒนาทักษะการอ่านและเขียนเชิงวิชาการ นักศึกษาจะได้ฝึกฝนทักษะสำคัญที่ใช้ในการอ่าน เช่น การอ่านอย่างรวดเร็ว การอ่านสรุปความ และการอ่านอนุมานความหมายผ่านการอ่านเอกสารประกอบการสอนที่รวบรวมจากแหล่งต่างๆ เช่น ตำรา บทความ รายงาน และหนังสือพิมพ์ นักศึกษาจะได้ฝึกทักษะการเขียนแนววิชาการผ่านการวางโครงร่างความคิด การเขียนร่าง รวมทั้ง การแก้ไขงานของเพื่อนร่วมชั้น โดยกระบวนการฝึกจะเริ่มจากการเขียนย่อหน้าที่มีการวางเค้าโครงเนื้อหาอย่างดีไปจนถึงการเขียนเรียงความที่มีหัวข้อชัดเจน มีข้อมูลสนับสนุน และมีบทสรุปที่มีตรรกะ นอกจากนี้ นักศึกษาจะสามารถตรวจเช็คประเด็นในงานเขียนของผู้อื่นอย่างมีวิจารณ์ญาณ

This course is designed to improve students' reading comprehension and academic writing skills. Students will practice essential reading skills: scanning, skimming, summarizing, and making inference through reading a range of materials taken from textbooks, articles, reports and newspapers. Students will learn to write academic papers through outlining ideas, writing first drafts, peer editing and revising. Progression will be guided and monitored from writing well-formed paragraphs to longer essays with clear topic sentences, appropriate supporting points and logical conclusions. Students will be able to critically examine issues presented by writers.

สข.296 ภาษาอังกฤษเพื่อจุดประสงค์ทางวิชาการ 1 3 (3-0-6)

EL296 English for Academic Purposes 1

วิชาบังคับก่อน: สอบได้ สข.172 หรือ มธ.105

Prerequisite : Have earned credits of EL172

พัฒนาทักษะด้านการฟัง พูด อ่านและเขียน โดยเน้นเกี่ยวกับการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อจุดประสงค์ทางวิชาการ การฝึกทำโน้ตย่อ การเขียนคำนิยาม การบรรยายกระบวนการ การใช้ประโยคคำสั่ง การรายงานผลการทดลอง การระบุความสัมพันธ์ของงานเขียนประเภทที่บอกเหตุและผล และการเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่าง

This course focuses on students' English listening, speaking, reading, and writing skills in English for academic purposes. The course content includes summarizing, giving definitions, describing processes, giving instructions, explaining cause and effect relationships, and describing compare and contrast relationships.

สข.396 ภาษาอังกฤษเพื่อจุดประสงค์ทางวิชาการ 2 3 (3-0-6)

EL396 English for Academic Purposes 2

วิชาบังคับก่อน: สอบได้ สข.296

Prerequisite : Have earned credits of EL296

เสริมสร้างทักษะการฟัง พูด อ่าน และเขียนโดยเน้นทักษะการเขียนเพื่อจุดประสงค์เชิงวิชาการ ได้แก่ การจดบันทึก การตีความข้อมูล การเขียนเชิงวิชาการ และการอ่านบทความวิจัย

This course is designed to strengthen students' English listening, speaking and reading with an emphasis on writing skills for academic purposes. These skills include note-taking, data interpretation, academic writing and research abstract readings.

วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

วท.111 ชีววิทยา 1

3 (3-0-6)

SC111 Biology 1

ชีววิทยาเบื้องต้นของสัตว์ โครงสร้างและกระบวนการทำงานเพื่อการดำรงชีพของสัตว์ตั้งแต่ระดับโมเลกุล เซลล์ เนื้อเยื่อ อวัยวะ ระบบ ถึงระดับชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของกรดนิวคลีอิกในการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การจัดจำแนกสัตว์ การเจริญเติบโตและพัฒนาการ การสืบพันธุ์ พฤติกรรม วิวัฒนาการ และนิเวศวิทยาของสัตว์

Fundamental biological concepts of animals, structures and basic metabolic processes of animal at molecular, cell, tissue, organ, system, and individual levels, structures and functions of nucleic acids in genetic inheritance, animal classifications, growth and development, reproduction, behavior, evolution, and ecology of animals.

วท.112 ชีววิทยา 2

3 (3-0-6)

SC112 Biology 2

ชีววิทยาเบื้องต้นของพืช โครงสร้าง สรีรวิทยา และธรรมชาติของพืช พลังเคลื่อนไหวและกระบวนการทำงานเบื้องต้นเพื่อการดำรงชีวิต การจัดจำแนกพืช การสืบพันธุ์ วิวัฒนาการ และนิเวศวิทยาของพืช

Fundamental biological concepts of plants, structures, physiological and natural aspects of plants, energetic and basic metabolic processes for life, plant classifications, reproduction, evolution, and plant ecology.

วท.126 หลักเคมี 1

3 (3-0-6)

SC126 Principles of Chemistry 1

โครงสร้างอะตอม การจัดเรียงอิเล็กตรอนและสมบัติตามตารางธาตุ พันธะเคมี ไฮบริดเซชันของออร์บิทัลเชิงอะตอม รูปร่างโมเลกุล ทฤษฎีพันธะเวเลนซ์ ทฤษฎีออร์บิทัลเชิงโมเลกุล เคมีของโลหะทรานซิชันและสารประกอบโคออร์ดิเนชัน เคมีนิวเคลียร์ สถานะของสาร แก๊สอุดมคติและแก๊สจริง สมบัติของของเหลว แลตทิซผลึก แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุล หน่วยความเข้มข้น สมบัติเชิงกายภาพของสารละลาย คอลลอยด์ อุณหพลศาสตร์ อุณหเคมี และจลนพลศาสตร์เคมี

Atomic structure, electron configurations and periodic trends, chemical bonding, hybridization of atomic orbitals, molecular geometry, valence bond theory, molecular orbital theory, transition metal chemistry and coordination compounds, nuclear chemistry, states of matter, Ideal and real gases, properties of liquids, crystal lattice, intermolecular forces, concentration units, physical properties of solutions, colloids, thermodynamics, thermochemistry and chemical kinetics.

วท.127 หลักเคมี 2

3 (3-0-6)

SC127 Principles of Chemistry 2

วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษา วท.126

Prerequisite: Have taken SC126

ความเข้มข้นและการเตรียมสารละลาย ปริมาณสัมพันธ์ สมดุลเคมี สมดุลการละลายและสมดุลสารเชิงซ้อน กรด-เบส บัฟเฟอร์ เคมีไฟฟ้า พันธะโคเวเลนต์ โครงสร้างและรูปทรงของสารอินทรีย์ ไฮบริดเซชัน สเตอริโอเคมี การเติม การจัด การแทนที่ แอลเคน แอลคีน แอลไคน์ และแอลคิลเฮไลด์

Concentration and preparation of solution, stoichiometry, chemical equilibrium, solubility equilibria, complex equilibria, acids-bases, electrochemistry, covalent bond, structure and shape of organic compounds, hybridization, stereochemistry, addition, elimination, substitution, alkanes, alkenes, alkynes, and alkyl halides.

- วท.135 ฟิสิกส์ทั่วไป 3 (3-0-6)
SC135 General Physics
หลักการทางฟิสิกส์และการประยุกต์ เนื้อหาครอบคลุมหัวข้อทาง กลศาสตร์ ของไหล อุณหพลศาสตร์ การสั่นและคลื่น ไฟฟ้าและแม่เหล็ก คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทัศนศาสตร์ และฟิสิกส์ยุคใหม่
Principles of physics and applications; the subject covers topics in mechanics, fluids, thermodynamics, vibrations and waves, electricity and magnetism, electromagnetic waves, optics and modern physics.
- วท.161 ปฏิบัติการชีววิทยา 1 1 (0-3-0)
SC161 Biology Laboratory 1
วิชาบังคับก่อน: เคยศึกษา หรือศึกษาพร้อมกับ วท.111
Prerequisite : Have taken SC 111 or taking SC111 in the same semester
ปฏิบัติการเสริมความรู้ทางทฤษฎีรายวิชา วท.111
Experiments related to the contents in SC111.
- วท.176 ปฏิบัติการหลักเคมี 1 1 (0-3-0)
SC176 Principles of Chemistry Laboratory 1
วิชาบังคับก่อน : เคยศึกษา หรือศึกษาพร้อมกับ วท.126
Prerequisite: Have taken SC126 or taking SC126 in the same semester
ปฏิบัติการเสริมความรู้ทางทฤษฎีรายวิชา วท.126
Experiments related to the contents in SC126.
- วท.177 ปฏิบัติการหลักเคมี 2 1 (0-3-0)
SC177 Principles of Chemistry Laboratory 2
วิชาบังคับก่อน : เคยศึกษา หรือศึกษาพร้อมกับ วท.127
Prerequisite: Have taken SC127 or taking SC127 in the same semester
ปฏิบัติการเสริมความรู้ทางทฤษฎีรายวิชา วท.127
Experiments related to the contents in SC127.
- วท.185 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 (0-3-0)
SC185 General Physics Laboratory
ปฏิบัติการเกี่ยวกับ การวัดและความคลาดเคลื่อน กลศาสตร์ คลื่น ไฟฟ้า ทัศนศาสตร์ และฟิสิกส์แผนใหม่
Laboratory practices involving measurement and errors, mechanics, waves and thermodynamics.

ค.218 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1 3 (3-0-6)

MA218 Calculus for Science 1

ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิตและฟังก์ชันอดิศัย กฎลูกโซ่ อนุพันธ์โดยปริยาย อนุพันธ์อันดับสูง การประยุกต์ของอนุพันธ์ ผลต่างเชิงอนุพันธ์และการประยุกต์ ปฏิยานุพันธ์ ปริพันธ์ไม่จำกัดเขต เทคนิคของการหาปริพันธ์ ปริพันธ์จำกัดเขตและการประยุกต์ในทางเรขาคณิต อนุกรมอนันต์

หมายเหตุ : ไม่นับหน่วยกิตให้ผู้ที่กำลังศึกษาหรือสอบได้ ค.111 หรือ ค.211 หรือ ค.216 หรือ คป.101

Limits and continuity of functions, derivatives of algebraic functions and transcendental functions, the chain rule, derivative of implicit functions, higher order derivatives, applications of derivative, differential and its applications, antiderivatives, indefinite integrals, techniques of integration, definite integral and geometric applications of integral, infinite series.

Note: There is no credit for students who are currently taking or have earned credits of MA111 or MA211 or MA216 or AM101

ค.219 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 2 3 (3-0-6)

MA219 Calculus for Science 2

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.218

Prerequisite : Have earned credits of MA218

เมทริกซ์ การดำเนินการบนเมทริกซ์ พีชคณิตของเมทริกซ์ ดีเทอร์มิแนนต์ เมทริกซ์ผกผัน ระบบสมการเชิงเส้น กฎของคราเมอร์ ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย กฎลูกโซ่ อนุพันธ์ย่อยอันดับสูง ผลต่างเชิงอนุพันธ์รวมและการประยุกต์ การประยุกต์ของอนุพันธ์ย่อยในการหาค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของฟังก์ชันหลายตัวแปรแบบไม่มีเงื่อนไขบังคับและมีเงื่อนไขบังคับ พิกัดเชิงขั้วและการประยุกต์ในการหาพื้นที่ ปริพันธ์หลายชั้นและการประยุกต์

Matrices, matrix operations, algebra of matrices, determinants, inverse of matrices, system of linear equations, Cramer's rule, limits and continuity of multivariable functions, partial derivatives, the chain rule, higher order partial derivatives, total differential and its applications, application of maximum and minimum of multivariable functions with unconstraint and constraint, polar coordinate and application of area solving, multiple integrals and applications.

วิชาเฉพาะในสาขา

คม.201 เคมีอินทรีย์ 2 (2-0-4)

CM201 Organic Chemistry

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วท. 127

Prerequisite: Have earned credits of SC127

อะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน แอลกอฮอล์ อีเทอร์ สารประกอบคาร์บอนิล อัลฟาคาร์แบนไอออน คอนเดนเซชัน เอมีน กรดคาร์บอกซิลิกและอนุพันธ์ โพลีอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน เฮเทอโรอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน และหมู่ปกป้อง

Aromatic compounds, Alcohols, Ethers, Carbonyl Compounds, Alpha-Carbanion, Condensation, Amines, Carboxylic Acids and Derivatives, Polyaromatic Hydrocarbons, Heteroaromatic Hydrocarbons, and Protecting groups.

คม.202	เคมีอินทรีย์ 2	2 (2-0-4)
CM202	Organic Chemistry 2 วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา คม.201 Prerequisite: Have taken CM201 การจัดเรียงตัวของโมเลกุล สารประกอบออร์แกโนเมทัลลิก ออกซิเดชัน รีดักชัน ปฏิกิริยาเคมีที่กระตุ้นด้วยแสง และอนุมูลอิสระ Molecular Rearrangements, Organometallic Compounds, Oxidation, Reduction, Photochemical Reactions, and Free radicals.	
คม.203	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์เบื้องต้น	1 (0-3-0)
CM203	Basic Organic Laboratory วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษาหรือศึกษาพร้อมกับ คม.202 Prerequisite: Have taken CM202 or taking CM202 in the same semester เทคนิคเบื้องต้นในการสังเคราะห์สารอินทรีย์และการทำสารให้บริสุทธิ์ Basic Techniques in Organic Synthesis and Purification.	
คม.206	เคมีอินทรีย์	4 (3-3-6)
CM206	Organic Chemistry วิชาบังคับก่อน: สอบได้ วท.122 Prerequisite: Have earned credits of SC122 สเตอริโอเคมี กลไกของปฏิกิริยาการแทนที่แบบนิวคลีโอฟิลิกและอิเล็กโตรฟิลิก อนุมูลอิสระ การจัดเรียงตัวของโมเลกุล สารประกอบโพลีไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน สารประกอบเฮเทอโรไซคลิก (สำหรับนักศึกษานอกสาขา) Stereochemistry, Carbohydrates, Lipids, Amino Acids and Proteins, Mechanisms of Nucleophilic and Electrophilic Substitution, Free Radicals, Molecular Rearrangements, Polycyclic Aromatic Hydrocarbons, Heterocyclic Compounds. (For non-chemistry students)	
คม.207	หลักเคมีอินทรีย์	3 (2-3-4)
CM207	Organic Chemistry Principles วิชาบังคับก่อน: สอบได้ วท.122 Prerequisite: Have earned credits of SC122 สเตอริโอเคมี กลไกของปฏิกิริยาการแทนที่แบบนิวคลีโอฟิลิกและอิเล็กโตรฟิลิก อนุมูลอิสระ การจัดเรียงตัวของโมเลกุล สารประกอบโพลีไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน (สำหรับนักศึกษานอกสาขา) Stereochemistry, Mechanisms of Nucleophilic and Electrophilic Substitution, Free Radicals, Molecular Rearrangements, Polycyclic Aromatic Hydrocarbons, Heterocyclic Compounds. (For non-chemistry students)	
คม.211	หลักเคมีอนินทรีย์ 1	3 (3-0-6)
CM211	Inorganic Chemistry 1 วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วท.126 Prerequisite: Have earned credits of SC126	

ออร์บิทัลของอะตอม พันธะโควาเลนต์ โครงสร้างของโลหะ เคมีของของแข็ง ปฏิริยาของกรดและเบส และปฏิริยาออกซิเดชันและรีดักชันทางเคมีอนินทรีย์ เคมีของธาตุหมู่หลัก

Atomic Orbitals, Covalent Bonds, Metal Structures, Solid State Chemistry, Acid-base Reactions, Oxidation and Reduction in Inorganic Chemistry, Chemistry of Main Group Elements.

คม.216 เคมีในวัฒนธรรมสมัยนิยม 2 (2-0-4)

CM216 Chemistry in Popular Cultures

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา วท.121 หรือ วท.123

Prerequisite: Have taken SC121 or SC123

การใช้สารเคมีและปฏิริยาเคมีที่พบในงานด้านศิลปกรรม วรรณกรรม และภาพยนตร์ พื้นฐานและทฤษฎีทางเคมีที่เกี่ยวข้อง ความเป็นไปได้ และความสมจริงของสารเคมีและปฏิริยาเคมีที่นำมาประยุกต์ใช้ในงานเหล่านั้น(สำหรับนักศึกษานอกสาขา)

The use of chemicals and chemical reactions found in modern arts, novels and films, chemistry background and theory involved in the reactions, plausibility and accuracy of mentioned reactions. (For non-chemistry major students).

คม.217 เคมีอนินทรีย์ในชีวิตประจำวัน 3 (3-0-6)

CM217 Inorganic Chemistry in Everyday Life

ปฏิริยาเคมีและกระบวนการทางเคมีแบบต่างๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน และอุตสาหกรรม เทคโนโลยีที่ใช้เคมีอนินทรีย์ อุตสาหกรรมเซรามิก ซีเมนต์ แก้ว โลหะและการชุบโลหะ สารเคมีการเกษตร ปะโยชน์และโทษของโลหะในสิ่งแวดล้อม สำหรับ) (นักศึกษานอกสาขา

Chemical Reaction and Various Inorganic Chemical Processes Used in Industry, Technology and Instrument for Inorganic Chemical Processes of Ceramic, Glass, Metal Plating, Agricultural Chemicals, Effects of Metal on Environment. (For non-chemistry major students).

คม.218 เคมีเซรามิก 2 (2-0-4)

CM218 Ceramic Chemistry

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา วท.121 หรือ วท.123

Prerequisite: Have taken SC121 or SC123

กระบวนการทางเคมีที่ใช้ในการสังเคราะห์เซรามิกชนิดต่างๆ อิทธิพลของการเติมโลหะต่อสมบัติของเซรามิก กระบวนการสังเคราะห์ และการประยุกต์ใช้งาน (สำหรับนักศึกษานอกสาขา)

Inorganic Chemistry in Ceramic Synthesis, Effect of Metal on Ceramic's Properties, Synthesis Process and Applications. (For non-chemistry major students).

คม.221 หลักเคมีวิเคราะห์ 2 (2-0-4)

CM221 Principles of Analytical Chemistry

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา วท.127

Prerequisite: Have taken SC127

การวิเคราะห์เชิงคุณภาพ การวิเคราะห์เชิงปริมาณ การเลือกวิธีวิเคราะห์ ขั้นตอนการวิเคราะห์ การวิเคราะห์โดยการชั่งน้ำหนัก การไทเทรตด้วยปฏิริยาการตกตะกอน การไทเทรตด้วยปฏิริยากรดเบสทั้งในสารละลายที่ใช้น้ำและไม่ใช้น้ำเป็นตัวทำ

ละลาย การไทเทรตด้วยปฏิกิริยาการเกิดสารประกอบเชิงซ้อน การไทเทรตด้วยปฏิกิริยาออกซิเดชันรีดักชัน การวิเคราะห์โดยการวัดค่าศักย์ไฟฟ้า

Qualitative and quantitative analysis, gravimetric analysis, precipitation titration, acid base titration in aqueous and non-aqueous solutions, complexometric titration, redox titration and potentiometry.

คม.222 ปฏิบัติการหลักเคมีวิเคราะห์ 1 (0-3-0)

CM222 Principles of Analytical Chemistry Laboratory

วิชาบังคับก่อน : เคยศึกษาหรือศึกษาพร้อมกับ คม.221

Prerequisite: Have taken CM221 or taking CM221 in the same semester

ปฏิบัติการเสริมความรู้ทางทฤษฎีวิชา คม.221

Experiments related to the contents in CM221.

คม.223 เทคนิคการแยกและโครมาโทกราฟี 2 (2-0-4)

CM223 Separation Technique and Chromatography

วิชาบังคับก่อน : เคยศึกษา คม.221

Prerequisite: Have taken CM221

การเก็บและรักษาตัวอย่าง การเตรียมตัวอย่าง การย่อย การสกัด หลักการและการประยุกต์เทคนิคโครมาโทกราฟีแบบระนาบและแบบคอลัมน์ แก๊สโครมาโทกราฟี ลิควิดโครมาโทกราฟี รวมถึงไอออน โครมาโทกราฟี

Sampling plan and sample preservation, sample preparation, digestion, extraction, principle and application of planar and column chromatography, gas chromatography, liquid chromatography including ion chromatography.

คม.224 ปฏิบัติการเทคนิคการแยกและโครมาโทกราฟี 1 (0-3-0)

CM224 Separation Technique and Chromatography Laboratory

วิชาบังคับก่อน : เคยศึกษาหรือศึกษาพร้อมกับ คม.223

Prerequisite: Have taken CM223 or taking CM223 in the same semester

ปฏิบัติการเสริมความรู้ทางทฤษฎีวิชา คม.223

Experiments related to the contents in CM223.

คม.226 เคมีวิเคราะห์เชิงปริมาณ 3 (2-3-4)

CM226 Quantitative Analytical Chemistry

วิชาบังคับก่อน : เคยศึกษา วท.122

Prerequisite: Have taken SC122

บทนำทางเคมีวิเคราะห์ การจำแนกวิธีวิเคราะห์และขั้นตอนการวิเคราะห์เชิงปริมาณ การประเมินข้อมูลด้วยวิธีทางสถิติ การวิเคราะห์ด้วยเทคนิคคลอริเมตรี หลักการวิเคราะห์โดยการชั่งน้ำหนักและการวัดปริมาตร การไทเทรตกรดเบส การไทเทรตด้วยปฏิกิริยาการตกตะกอน การไทเทรตด้วยปฏิกิริยาการเกิดสารประกอบเชิงซ้อน การไทเทรตด้วยปฏิกิริยารีดอกซ์ และการวิเคราะห์ด้วยเคมีไฟฟ้า (สำหรับนักศึกษานอกสาขา)

Introduction of analytical chemistry, classification of analytical methods, steps of quantitative analysis, statistics treatment of analytical data, colorimetry, gravimetric analysis, acid-base titration, precipitation titration, complexometric titration, redox titration and electroanalytical chemistry. (For non-chemistry major students)

คม.227 เคมีวิเคราะห์และการประยุกต์ 4 (3-3-6)

CM227 Analytical Chemistry and Applications

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา วท.122

Prerequisite: Have taken SC122

บทนำทางเคมีวิเคราะห์ การจำแนกวิธีวิเคราะห์ ขั้นตอนการวิเคราะห์ การเตรียมสารละลายและความเข้มข้น การประกันคุณภาพการวิเคราะห์ การประเมินข้อมูลทางสถิติ เทคนิคการวิเคราะห์โดยการชั่งน้ำหนักและการวัดปริมาตร โดยใช้ปฏิกิริยาต่างๆ การประยุกต์ใช้เทคนิคทางเคมีไฟฟ้าและคัลเลอร์ิเมตรี (สำหรับนักศึกษาเอกสาขา)

Introduction of analytical chemistry, classification of analytical methods, steps of analysis, preparation of solution and concentration, quality assurance in analytical measurements, statistics treatment of analytical data, gravimetric analysis, volumetric analysis in various reactions, applications of electrochemistry and colorimetry. (For non-chemistry major students)

คม.228 เคมีวิเคราะห์ 3 (2-3-4)

CM228 Analytical Chemistry

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา วท.123

Prerequisite: Have taken SC123

บทนำทางเคมีวิเคราะห์ การจำแนกวิธีวิเคราะห์ กระบวนการวิเคราะห์ การเลือกวิธีวิเคราะห์ การสุ่มตัวอย่าง เครื่องแก้วและเครื่องมือพื้นฐานในห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ ความเข้มข้นและการเตรียมสารละลาย การประเมินข้อมูลด้วยวิธีทางสถิติ การวิเคราะห์โดยการชั่งน้ำหนัก สมดุลกรด-เบสและการเตรียมบัฟเฟอร์ การไทเทรตกรดเบส การไทเทรตที่ใช้ปฏิกิริยาตกตะกอน การไทเทรตที่ใช้ปฏิกิริยาการเกิดสารประกอบเชิงซ้อน การไทเทรตที่ใช้ปฏิกิริยารีดอกซ์ การวิเคราะห์ด้วยเทคนิคคัลเลอร์ิเมตรี การวิเคราะห์ด้วยเคมีไฟฟ้า (สำหรับนักศึกษาเอกสาขา)

Introduction of analytical chemistry, classification of analytical methods, steps of quantitative analysis, analytical methods consideration, sampling techniques, glassware and general apparatus in analytical laboratory concentration and preparation of solution, statistics treatment of analytical data, gravimetric analysis, acid-base equilibria and buffers preparation, acid-base titration, precipitation titration, complexometric titration, redox titration, colorimetry, electroanalytical chemistry. (For non-chemistry major students)

คม.231 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 3 (3-0-6)

CM231 Physical Chemistry 1

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วท.127

Prerequisite: Have earned credits of SC127

กฎของอุณหพลศาสตร์ อุณหเคมี พลังงานอิสระ ศักย์เคมี ปริมาณเศษส่วนโมลย่อย สมดุลเฟสและกฎของเฟส แผนภาพเฟส อุณหพลศาสตร์ในของผสม สมบัติคอลลิเกทีฟ แอคทิวิตี อุณหพลศาสตร์ ณ สมดุล เคมีไฟฟ้าแบบสมดุล อุณหพลศาสตร์ในเซลล์ไฟฟ้าเคมี การดูดซับเชิงกายภาพและเชิงเคมี ไอโซเทอร์มของการดูดซับ การศึกษาสัณฐานของพื้นผิว

Law of thermodynamics, thermochemistry, free energy, chemical potential, partial molar quantities, phase equilibria and phase rule, phase diagrams, thermodynamics of mixing, colligative properties, activities, thermodynamic equilibrium, equilibrium electrochemistry, thermodynamics of electrochemical cells, physical and chemical adsorption, adsorption isotherm, surface morphology.

คม.232 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2 2 (2-0-4)

CM232 Physical Chemistry 2

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา คม.231 และ คม.251

Prerequisite: Have taken CM231 and CM251

สมการชโรดิงเจอร์ของระบบที่ง่าย ฟังก์ชันคลื่นของอะตอม การเคลื่อนที่แบบเคลื่อนที่ การเคลื่อนที่แบบสั่น การเคลื่อนที่แบบหมุน โครงสร้างอิเล็กตรอนิกส์และออร์บิทัลเชิงอะตอม ทฤษฎีพันธะเวเลนซ์และทฤษฎีออร์บิทัลเชิงโมเลกุล สมบัติทางแม่เหล็กและไฟฟ้าของโมเลกุล

Schrodinger equation of simple systems, atomic wave functions, translational motion, vibrational motion, rotational motion, electronic structures and atomic orbitals, valence bond theory and molecular orbital theory, electrical and magnetic properties of molecules.

คม.236 เคมีเชิงฟิสิกส์ 3 (3-0-6)

CM236 Physical Chemistry

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วท.122

Prerequisite: Have earned credits of SC122

แก๊สอุดมคติและแก๊สจริง ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส กฎการกระจายของแมกซ์เวลล์ ปฏิกิริยาการชนของอนุภาค กฏของอุณหพลศาสตร์ อุณหเคมี พลังงานอิสระ ศักย์เคมี ปริมาณเศษส่วนโมลย่อย เฟสและกฏของเฟส แผนภาพเฟส อุณหพลศาสตร์ในของผสม สมบัติคอลลิเกทีฟ สมดุลเคมี เคมีไฟฟ้าแบบสมดุล จลนพลศาสตร์ สมการอัตราและกลไกการเกิดปฏิกิริยา การเร่งปฏิกิริยาเคมี และจลนพลศาสตร์ของเอนไซม์ (สำหรับนักศึกษานอกสาขา)

Ideal and real gases, kinetic theory of gas, Maxwell's distribution law, transport phenomena, law of thermodynamics, thermochemistry, free energy, chemical potential, partial molar quantities, phase equilibria, phase diagrams, thermodynamics of mixing, colligative properties, chemical equilibrium, equilibrium electrochemistry, chemical kinetics, rate equations and mechanism of chemical reactions, reaction catalysis and enzyme kinetics. (For non-chemistry major students)

คม.237 เคมีเชิงฟิสิกส์สำหรับเภสัชกร 2 (2-0-4)

CM237 Physical Chemistry for Pharmacists

วิชาบังคับก่อน: สอบได้หรือศึกษาพร้อมกับ วท.123

Pre-requisite : Have earned credits or taking SC123 in the same semester

กฏทางอุณหพลศาสตร์และการประยุกต์ในทางเภสัชกรรม สมการกฏอัตราและกลไกการเกิดปฏิกิริยาเคมี จลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาและความคงตัวของเภสัชภัณฑ์ เยื่อชีวภาพและกระบวนการเคลื่อนตัวของยาสมดุลเคมี เซลล์ไฟฟ้าเคมี ศักย์ไฟฟ้าเคมี

Laws of thermodynamics and their applications in pharmacy, rate law and chemical reaction mechanisms, reaction kinetics and stability of pharmaceutical product, biological membrane and drug transport, chemical equilibrium, electrochemical cell, electrochemical potential.

คม.251	คณิตศาสตร์สำหรับนักเคมี	2 (2-0-4)
CM251	Mathematics for Chemists วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษา ค.219 Prerequisite: Have taken MA219 สมการเชิงอนุพันธ์ลำดับที่หนึ่งและลำดับที่สอง สมการอนุพันธ์ย่อย วิธีการแยกตัวแปร คำตอบของสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นปกติที่มีสัมประสิทธิ์คงที่และไม่คงที่ การหาคำตอบโดยใช้อนุกรมกำลัง ปัญหาระบบสมการอนุพันธ์เชิงเส้น ปัญหาค่าไอเกน ทฤษฎีออร์บิทัลโมเลกุลของฮุกเกิล วิธีการเชิงตัวเลขเบื้องต้น สมมาตรของโมเลกุลและทฤษฎีกลุ่ม First- and second-order differential equations, partial differential equation, separation of variable technique, solution of linear ordinary differential equations with constant and non-constant coefficients, power series method of solution, systems of linear differential equation, eigenvalue problem, Hückel molecular orbital theory, numerical methods, molecular symmetry and group theory.	
คม.252	สถิติสำหรับนักเคมี	1 (1-0-2)
CM252	Statistics for Chemists วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา มธ.155 และ คม.221 Prerequisite: Have taken TU155 and CM221 เลขนัยสำคัญ การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเบื้องต้น การวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูล การเปรียบเทียบข้อมูลทางสถิติ การทดสอบความใช้ได้ของวิธี และการประยุกต์ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป Significant figure, introduction to data analysis, data variation, data comparison, method validation and verification and application of statistic software.	
คม.276	รู้จักพลาสติก	3 (3-0-6)
CM276	Plastics Unwrapped นิยามของพลาสติก การแบ่งประเภท ความสำคัญของพลาสติก การประยุกต์ใช้ พลาสติกกับระบบนิเวศน์ รหัสสากลที่ใช้ระบุชนิดของพลาสติก กฎหมายและข้อกำหนดที่น่าสนใจที่เกี่ยวข้องกับการใช้พลาสติก การจัดการพลาสติกเหลือทิ้ง กระบวนการแปรรูปใช้ใหม่ พลาสติกชนิดที่แตกสลายได้ทางชีวภาพ แนวโน้มการวิจัยพลาสติกในอนาคต (สำหรับนักศึกษานอกสาขา) Definition of plastics, classification, importance of plastics, applications, plastics and ecology, universal codes to identify types of plastic, some interesting laws and regulations related to the use of plastics, plastic waste management, recycling, biodegradable plastics, trends of plastic research in the future. (For non-chemistry major students)	
คม.290	โครงการเคมี 1	1 (0-3-0)
CM290	Chemistry Project 1 วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษา วท.127 Prerequisite: Have taken SC127 การสืบค้นข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ การสื่อสารความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับสาธารณะ การจัดการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมสะเต็มศึกษา การเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผ่านการทำงานเป็นกลุ่ม Skills on scientific information search, Skills on science communication to public, STEM learning approach, team-based learning in science and technology.	

คม.301	เคมีอินทรีย์ขั้นสูง	2 (2-0-4)
CM301	Advanced Organic Chemistry วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา คม.202 Prerequisite: Have taken CM202 ปฏิกิริยาเพอริไซคลิกการสังเคราะห์และปฏิกิริยาของสารประกอบเฮเทอโรไซเคิลที่มีวงขนาดเล็ก ขนาดห้าอะตอม และหกอะตอมที่มีเฮเทอโรอะตอมเดี่ยวหรือหลายอะตอม โพลีไซคลิกเฮเทอโรไซเคิล การสังเคราะห์ทางเคมีและการสังเคราะห์ทางชีวภาพของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ อะซิโดจีนีน ไอโซพรีนอยด์ สเตอรอยด์ และอัลคาลอยด์ Pericyclic reactions, syntheses and reactions of small Ring, five- and six-membered ring heterocycles with one or more heteroatoms, polycyclic heterocycles, synthesis and biosynthesis of natural products, acetogenins, isoprenoids, steroids, and alkaloids.	
คม.302	ปฏิบัติการสังเคราะห์สารอินทรีย์	2 (0-6-0)
CM302	Organic Synthesis Laboratory วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา คม.203 และ คม.352 Prerequisite: Have taken CM203 and CM352 เทคนิคการสังเคราะห์สารอินทรีย์ และการพิสูจน์เอกลักษณ์โดยใช้เทคนิคสเปกโทรสโกปี Organic synthetic techniques, and structural identification of products using spectroscopic techniques.	
คม.308	เคมีของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ	2 (2-0-4)
CM308	Chemistry of Natural Products วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา คม.202 Prerequisite: Have taken CM202 การจำแนกประเภทของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ ชีวสังเคราะห์ การแยกให้บริสุทธิ์ การตรวจสอบ การสังเคราะห์ และฤทธิ์ทางชีวภาพของสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ Classification of natural products, biosynthesis, separation, characterization of natural products, syntheses and biological activity of some interesting natural products.	
คม.311	เคมีอนินทรีย์ 2	3 (3-0-6)
CM311	Inorganic Chemistry 2 วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา คม.211 Prerequisite: Have taken CM211 เคมีของธาตุทรานซิชันและสารเชิงซ้อน ชนิดของลิแกนด์ การเรียกชื่อของสารเชิงซ้อน โครงสร้างและเลขโคออดิเนชัน ไอโซเมอริซึมของสาร ทฤษฎีพันธะเวเลนซ์ ทฤษฎีสนามผลึก โมเลกุลาร์ออร์บิทัล อิเล็กโทรนิคสเปกตรัม สมบัติทางแม่เหล็ก การเตรียมสารเชิงซ้อน ความเสถียรและสมบัติทางอุณหพลศาสตร์ อัตราเร็วและกลไกของปฏิกิริยาของสารเชิงซ้อน Chemistry of transition elements and complexes, types of ligands, nomenclature of complex, structure and coordination number, isomerism, valence bond theory, crystal field theory, molecular orbital theory, electronic spectra, magnetic properties, preparation of complexes, stability and thermodynamics, rate and mechanism of complexes.	

คม.312	ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์	1 (0-3-0)
CM312	Inorganic Chemistry Laboratory วิชาบังคับก่อน : เคยศึกษาหรือศึกษาพร้อมกับ คม.311 Prerequisite: Have taken or taking CM311 in the same semester ปฏิบัติการเสริมความรู้ทางทฤษฎีวิชา คม.311 Experiments related to the contents in CM311.	
คม.313	การวิเคราะห์สมบัติกายภาพทางเคมีอนินทรีย์	1 (1-0-2)
CM313	Physical Methods in Inorganic Chemistry วิชาบังคับก่อน : เคยศึกษา คม.211 Prerequisite: Have taken CM211 หลักการและการประยุกต์เทคนิควิเคราะห์เชิงความร้อน เทคนิคสำหรับการเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์บนตัวอย่างแบบผงและผลึกเดี่ยวและเทคนิคสำหรับตรวจวัดสมบัติทางแม่เหล็กของสารเชิงซ้อน Principles and applications of thermal analysis, powder and single-crystal X-ray diffraction and magnetic measurement for inorganic compounds.	
คม.316	สารประกอบโลหะอนินทรีย์ 1	2 (2-0-4)
CM316	Organometallic Compounds 1 วิชาบังคับก่อน : เคยศึกษา คม.211 และ คม.311 Prerequisite: Have taken CM211 and CM311 พื้นฐานออร์กาโนเมทัลลิก สารประกอบออร์กาโนเมทัลลิกของธาตุกลุ่ม s p และ d ลิแกนด์ชนิดต่างๆ กฎ 18 อิเล็กตรอนชนิดของสารประกอบโลหะอนินทรีย์และการประยุกต์ใช้งาน Basic organometallics, organometallics group s p and d, various ligand, 18 rules, various types of organometallics and their applications.	
คม.317	สเปกโทรสโกปีสำหรับเคมีอนินทรีย์	2 (2-0-4)
CM317	Inorganic Spectroscopy วิชาบังคับก่อน : เคยศึกษา คม.211 และ คม.351 Prerequisite: Have taken CM211 and CM351 ขอบเขตและการประยุกต์ใช้สเปกโทรสโกปีสำหรับตัวอย่างของแข็งทางด้านอัลตราไวโอเล็ต วิชิเบิล นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ อิเล็กตรอนพาราแมกเนติกสเปกโทรสโกปีและ Mössbauer spectroscopy Scope and applications of UV-visible, NMR, EPR and Mössbauer spectroscopy for solid samples.	
คม.321	การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ	2 (2-0-4)
CM321	Instrumental Analysis วิชาบังคับก่อน : เคยศึกษา คม.252 Prerequisite: Have taken CM252	

หลักการ ส่วนประกอบของเครื่องมือและการประยุกต์เครื่องมือวิเคราะห์ทางด้านการดูดกลืนแสงและการคายแสงของ อะตอม อะตอมมิกแอลซอพซัน อะตอมมิกอิมิสซัน แมสสเปกโทรเมทรี การวิเคราะห์ทางไฟฟ้า ได้แก่ แอมเพอโรเมทรี คอนดักโทเมทรี โวลแทมเมทรี และเทคนิคการไหล

Principles, components of instruments and application in instrumental analysis; atomic absorption and emission, mass spectrometry, electroanalytical analysis; amperometry, conductometry, voltammetry, flow based technique.

คม.322 ปฏิบัติการการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ 1 (0-3-0)

CM322 Instrumental Analysis Laboratory

วิชาบังคับก่อน : เคยศึกษาหรือศึกษาพร้อมกับ คม.321

Prerequisite: Have taken CM321 or taking CM321 in the same semester

ปฏิบัติการเสริมความรู้ทางทฤษฎีวิชา คม.321

Experiments related to the contents in CM321.

คม.331 เคมีเชิงฟิสิกส์ 3 2 (2-0-4)

CM331 Physical Chemistry 3

วิชาบังคับก่อน : เคยศึกษา คม.231

Prerequisite: Have taken CM231

ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส กฎการกระจายของแมกซ์เวลล์ จลนพลศาสตร์เคมี สมการอัตรา กลไกการเกิดปฏิกิริยา การเร่งปฏิกิริยา จลนศาสตร์ของเซลล์ไฟฟ้าเคมี กระบวนการเคมีไฟฟ้าที่พื้นผิวของอิเล็กโทรด การสีกกร่อน พลศาสตร์ของปฏิกิริยา ณ พื้นผิวของแข็ง การขนส่งไอออน การแพร่ผ่าน ความหนืด การนำความร้อน การนำไฟฟ้า พลศาสตร์ของโมเลกุลในปฏิกิริยา

Kinetic theory of gas, Maxwell's distribution law, chemical kinetics, rate equations, mechanism of chemical reactions, reaction catalysis, electrochemical kinetics, electrochemical processes at electrode surfaces, corrosion, reaction dynamics at solid surfaces, ion transport, diffusion, viscosity, thermal conductivity, electrical conductivity.

คม.332 ปฏิบัติการเคมีฟิสิกส์ 1 (0-3-0)

CM332 Physical Chemistry Laboratory

วิชาบังคับก่อน : เคยศึกษา คม.231, คม.232 และ คม.331

Prerequisite: Have taken CM231, CM232 and CM331

ปฏิบัติการทดลองเคมีฟิสิกส์ที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา คม.231, คม.232 และ คม.331

Physical chemistry laboratory related to course syllabus of CM231, CM232, and CM331.

คม.346 คอมพิวเตอร์ประยุกต์เชิงเคมี 2 (2-0-4)

CM346 Computer Applications in Chemistry

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วท. 122 หรือ วท. 123 หรือ วท. 127

Prerequisite: Have earned credits of SC 122 or SC 123 or SC 127

การสืบค้นและการใช้ฐานข้อมูล การใช้โปรแกรมช่วยการนำเสนอข้อมูลทางเคมีและการจัดทำบรรณานุกรม การใช้โปรแกรมสเปรดชีท โปรแกรมสถิติ โปรแกรมแสดงผลข้อมูลเบื้องต้นและการประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาทางเคมี การเขียนโครงสร้างโมเลกุลใน 2 มิติและ 3 มิติ ปฏิบัติการเคมีเสมือนจริง เคมีคำนวณเบื้องต้น วิธีการคำนวณแบบเอมพิริคัลสำหรับโมเลกุล

Scientific database inquiry, software tool for publishing chemical data and for managing bibliographies, basic and applications of spreadsheet, statistical, data visualization packages in chemistry, two- and three-dimensional molecular representation, virtual chemistry laboratory, introduction to computational chemistry, empirical methods for molecular calculation.

คม.351 หลักการสเปกโทรสโกปีสำหรับนักเคมี 2 (2-0-4)

CM351 Principles of Spectroscopy for Chemists

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา คม.223 และ คม.232

Prerequisite: Have taken CM223 and CM232

หลักพื้นฐานของสเปกโทรสโกปี การจำแนกสเปกโทรสโกปี การแผ่รังสีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า การเคลื่อนที่และระดับพลังงานในโมเลกุล กระบวนการดูดกลืนและปลดปล่อยแสง เลเซอร์ กฎการเลือกของสเปกโทรสโกปี ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของโมเลกุลและสเปกตรัมที่วัด ไมโครเวฟสเปกโทรสโกปี อินฟราเรดสเปกโทรสโกปี อัลตราไวโอเล็ต- วิสิเบิลสเปกโทรสโกปี องค์ประกอบของเครื่องมืออัลตราไวโอเล็ต-วิสิเบิลสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ อินฟราเรดสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ ลูมิเนสเซนส์สเปกโทรมิเตอร์ และกฎของแลมเบิร์ต-เบียร์ การประยุกต์ใช้งานวิเคราะห์เชิงปริมาณ

Fundamental of spectroscopy, classification of spectroscopy, electromagnetic radiation, molecular motions and energy levels, absorption and emission processes, laser, selection rules, relationships between molecular properties and recorded spectrum, microwave spectroscopy, infrared spectroscopy, ultraviolet-visible spectroscopy, components of ultraviolet-visible spectrophotometer, infrared spectrophotometer, luminescence spectrometer, Lambert-Beer's law and applications for quantitative analysis.

คม.352 การประยุกต์ใช้สเปกโทรสโกปีสำหรับนักเคมี 2 (2-0-4)

CM352 Applications of Spectroscopy for Chemists

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา คม.202

Prerequisite: Have taken CM202

ทฤษฎีพื้นฐานทางสเปกโทรสโกปี ยูวีสเปกโทรสโกปี ไออาร์สเปกโทรสโกปี นิวเคลียร์แมกเนติก เรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี และแมสสเปกโทรเมตรี และการวิเคราะห์สเปกตรัมเพื่อพิสูจน์เอกลักษณ์ของสารอินทรีย์

Fundamental theories in spectroscopy, UV spectroscopy, IR spectroscopy, nuclear magnetic resonance spectroscopy and mass spectrometry, and spectral analysis for identification of organic structure.

คม.355 หัวข้อพิเศษทางเคมี 3 (3-0-6)

CM355 Special Topics in Chemistry

เรื่องที่น่าสนใจ ความก้าวหน้าและวิทยาการที่เป็นปัจจุบัน ที่เกี่ยวข้องกับวิชาเคมี

Interesting topics, scientific breakthroughs and current knowledges related to chemistry.

- คม.366 เชื้อเพลิงชีวภาพ ชีวมวล และของเสีย 2 (2-0-4)
 CM366 Biofuel Biomass and Waste
 หลักการพื้นฐานเชื้อเพลิงชีวภาพ ระบบพลังงานชีวภาพ สารตั้งต้นหมุนเวียน และการผลิต ชนิดของเชื้อเพลิง และพลังงานชีวภาพ กระบวนการเปลี่ยนชีวมวลด้วยความร้อน เพื่อเป็นพลังงาน และเชื้อเพลิง การประยุกต์ใช้ของเสียเพื่อผลิตพลังงาน
 Fundamental concept of biofuel and bioenergy system renewable feedstocks and their production types of biomass derive fuel and energy thermochemical conversion of biomass to energy and fuel Application of waste utilization for energy production.
- คม.376 เคมีพอลิเมอร์ 2 (2-0-4)
 CM376 Polymer Chemistry
 วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา คม.202 หรือ คม.206
 Prerequisite: Have taken CM202 or CM206
 การสังเคราะห์วัสดุพอลิเมอร์ที่สำคัญในเชิงพาณิชย์ ปฏิกริยาและกระบวนการในการสังเคราะห์ กลไกการเกิดปฏิกิริยา คุณสมบัติทางกายภาพและการตรวจวิเคราะห์ สถานะความเป็นผลึกและอสัณฐาน ตัวอย่างการนำพอลิเมอร์เหล่านี้ไปประยุกต์ใช้
 Commercial synthesis of some important polymers, reaction and manufacturing processes, reaction mechanisms, physical properties and characterizations, crystalline and amorphous states, applications of these polymers.
- คม.377 การไหลและการขึ้นรูปวัสดุพอลิเมอร์ 2 (2-0-4)
 CM377 Polymer Rheology and Processing
 วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา คม.376
 Prerequisite: Have taken CM376
 สมบัติการไหลของวัสดุพอลิเมอร์หลอมเหลว การศึกษาและหาค่าสมบัติการไหล ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติการไหลและโครงสร้างของโมเลกุลพอลิเมอร์ การนำความรู้ในคุณสมบัติการไหลของวัสดุพอลิเมอร์ไปใช้ในการขึ้นรูปชิ้นงานพลาสติก กระบวนการและวิธีขึ้นรูปพอลิเมอร์
 Rheological property of molten polymers, determination of rheological property, relationship between rheological property and molecular structure, applications of polymer rheology for polymer processing.
- คม.386 ยางและเทคโนโลยียาง 3 (3-0-6)
 CM386 Rubber and Rubber Technology
 วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา หรือศึกษาพร้อมกับ คม.201
 Prerequisite: Have taken CM201 or taking CM201 in the same semester
 ยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์ โครงสร้างยาง วิวัฒนาการของเทคโนโลยียาง กระบวนการผลิตยางดิบ ประเภทของยางดิบ สารเคมีสำหรับยาง การวัลคาไนซ์ยาง กระบวนการแปรรูปยาง การนำยางกลับมาใช้ใหม่ สมบัติของยาง (มีการศึกษาดูงานนอกสถานที่)
 Natural rubber and synthetic rubber, rubber molecular structure, rubber technology evolution, raw rubber processing, types of raw rubber, rubber additives, vulcanization, compounding, rubber recycling, rubber properties. (Field trip included)

- คม.387 หน่วยปฏิบัติการสำหรับนักเคมี 3 (3-0-6)
 CM387 Unit Operations for Chemists
 วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา คม.231
 Prerequisite: Have taken CM231
 หลักพื้นฐานของการถ่ายโอนโมเมนตัมและความร้อน หน่วยปฏิบัติการกระบวนการถ่ายโอนโมเมนตัมและการถ่ายโอนความร้อน การถ่ายโอนและการวัดของไหล อุปกรณ์การแลกเปลี่ยนความร้อน การกลั่น การดูดซึมแก๊ส การแยกสั่นแบบลิขซิง การสกัด การตกผลึก การอบแห้ง การลดขนาดของของแข็ง การปั่นกววนและการผสมของเหลว การกรอง การแยกด้วยวิธีกล
 Principles of momentum and heat transfer; Unit operations of momentum and heat transfer processes – transportation and metering of fluids, heat-exchange equipment, distillation, absorption, leaching, extraction, crystallization, drying, sizing, agitation and mixing of liquids, filtration, mechanical separation.
- คม.390 โครงการเคมี 2 1 (0-3-0)
 CM390 Chemistry Project 2
 วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา คม.202 คม.211 คม.223 และ คม.232
 Prerequisite: Have taken CM202, CM211, CM223 and CM232
 การสืบค้นบทความวิจัยขั้นสูงผ่านฐานข้อมูลต่างๆ การทำแผนที่สิทธิบัตรเพื่อการต่อยอดงานวิจัย ระเบียบวิธีวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการเตรียมข้อเสนอโครงการวิจัย การเขียนเค้าโครงการวิจัย การพิจารณาความเป็นไปได้ของหัวข้อโครงการวิจัย การนำเสนอเค้าโครงการวิจัย
 Advanced academic article search via various academic databases, patent mapping for research, research methodology, tools for drafting research proposal, guidelines for preparing research proposal, and proposal presentation.
- คม.406 หัวข้อพิเศษทางเคมีอินทรีย์ 2 (2-0-4)
 CM406 Special Topics in Organic Chemistry
 วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา คม.202
 Prerequisite: Have taken CM202
 เรื่องที่น่าสนใจและวิทยาการสมัยใหม่ที่เกี่ยวข้องกับวิชาเคมีอินทรีย์
 Interesting topics and recent technology in organic chemistry.
- คม.407 เคมีทางยาเบื้องต้น 2 (2-0-4)
 CM407 Basic Medicinal Chemistry
 วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา คม.202
 Prerequisite: Have taken CM202
 การออกฤทธิ์ของยาที่เอนไซม์และรีเซปเตอร์ การพัฒนายา เภสัชพลศาสตร์ ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างกับประสิทธิภาพของยา ยาด้านเชื้อแบคทีเรีย ยาที่ออกฤทธิ์ที่ระบบโคลิเนอร์จิก และยาระงับปวดประเภทฝิ่น
 Drugs acting at enzyme and receptor, drug developments, pharmacodynamics, structure-activity relationships, antibacterial agents, drugs acting at cholinergic system, and opium analgesics.

คม.416	หัวข้อพิเศษทางเคมีอนินทรีย์	2 (2-0-4)
CM416	Special Topics in Inorganic Chemistry วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา คม.311 Prerequisite: Have taken CM311 เรื่องที่น่าสนใจความก้าวหน้าและวิทยาการสมัยใหม่ที่เกี่ยวข้องกับวิชาเคมีอนินทรีย์ Topics of current interest and modern technology in Inorganic Chemistry will be offered.	
คม.417	สารประกอบโลหะอินทรีย์ 2	2 (2-0-4)
CM417	Organometallic Compounds 2 วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา คม.311 Prerequisite: Have taken CM311 พอร์ฟิริน สารประกอบฟอสฟีนและสารประกอบโลหะอินทรีย์ ที่มาและการสังเคราะห์ การประยุกต์ใช้งาน Porphyrin, phosphine complexes, metallo-organic compounds, origin, synthesis and applications.	
คม.418	เคมีอนินทรีย์กับพลังงานทดแทน	2 (2-0-4)
CM418	Inorganic Chemistry for Renewable Energy วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา คม.311 Prerequisite: Have taken CM311 ปฏิกิริยาเคมีและกระบวนการทางเคมี ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาพลังงานทดแทนแบบต่างๆ เคมีอนินทรีย์ในไบโอดีเซล เคมีอนินทรีย์ในโซลาร์เซลล์ เคมีอนินทรีย์ในเซลล์เชื้อเพลิง และการพัฒนาแบบต่างๆ Chemical reaction and various chemical process used in renewable, inorganic chemistry in biodiesel, inorganic chemistry in solar cell, inorganic chemistry in hydrogen cell and renewable applications.	
คม.419	เคมีชีวอนินทรีย์	2 (2-0-4)
CM419	Bioinorganic Chemistry วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา คม.311 Prerequisite: Have taken CM311 เคมีของสารเชิงซ้อนชีวอนินทรีย์ อันตรกิริยาซูปรามอเลกุลาร์ ปฏิกิริยาเคมีและกระบวนการทางเคมีที่เกี่ยวข้องในสิ่งมีชีวิต พืช การแพทย์ และผลิตภัณฑ์ยา Chemistry of bioinorganic compounds, supramolecular interactions, chemical reaction and various chemical process used and/or found in human, plants, medical and drugs.	
คม.426	อุตสาหกรรมยาและเครื่องสำอาง	2 (2-0-4)
CM426	Pharmaceuticals and Cosmetics Industry วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา คม.223 Prerequisite: Have taken CM223 การผลิตเครื่องสำอางและยาในอุตสาหกรรม และการควบคุมคุณภาพ (มีการศึกษาดูงานนอกสถานที่) Manufacturing and quality control of pharmaceuticals and cosmetics in the industry. (Field trip included)	

- คม.427 นวัตกรรมทางเคมีวิเคราะห์และเคมีสะอาด 2 (2-0-4)
- CM427 Innovation in Analytical Chemistry and Green Chemistry
 วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา คม.223
 Prerequisite: Have taken CM223
 บทบาทของนวัตกรรมทางเคมีวิเคราะห์และเคมีสะอาด ความก้าวหน้าทางด้านเคมีวิเคราะห์ ระบบวิเคราะห์อัตโนมัติ ระบบวิเคราะห์ขนาดเล็ก ระบบวิเคราะห์จากกระดาษ หลักการ การออกแบบและการพัฒนาวิธีวิเคราะห์ของเคมีที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม รวมถึงหัวข้ออื่นๆ ที่น่าสนใจในปัจจุบัน
 Innovation in analytical chemistry and green chemistry, advances in analytical techniques, automatic analytical system, lab-on-a-chip, paper-based analytical device, concept, design and development for the environmentally friendly method, including recent topics.
- คม.428 เทคนิควิเคราะห์คู่ควบและการประยุกต์ 2 (2-0-4)
- CM428 Coupled Analytical Techniques and Its Applications
 วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา คม.223
 Prerequisite: Have taken CM223
 การเชื่อมต่อเทคนิคและเครื่องมือวิเคราะห์ เทคนิคโครมาโทกราฟีกับเทคนิคแมสสเปกโตรเมตรี เทคนิคอะตอมมิกสเปกโตรสโกปีกับเทคนิคแมสสเปกโตรเมตรี เทคนิคการไหลกับอะตอมมิกสเปกโตรสโกปี เทคนิคการไหลกับเทคนิคการแยก และการประยุกต์ใช้เทคนิคคู่ควบในการวิเคราะห์ตัวอย่าง
 Coupled analytical techniques and instrument; chromatography-mass spectrometry, atomic spectrometry-mass spectrometry, flow based-atomic spectrometry, flow based-separation technique and applications of coupled technique.
- คม.436 หัวข้อพิเศษทางเคมีเชิงฟิสิกส์ 2 (2-0-4)
- CM436 Special Topics in Physical Chemistry
 วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา คม.331
 Prerequisite: Have taken CM331
 เรื่องที่น่าสนใจ ความก้าวหน้าและวิทยาการสมัยใหม่ที่เกี่ยวข้องกับวิชาเคมีเชิงฟิสิกส์
 Topics of current interest and modern technology in Physical Chemistry will be offered.
- คม.437 การเรืองแสงและการเก็บภาพเชิงโมเลกุล 2 (2-0-4)
- CM437 Molecular Fluorescence and Imaging
 วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา คม.331
 Prerequisite: Have taken CM331
 หลักพื้นฐานของการดูดซับและการเรืองแสงเชิงโมเลกุล การเปลี่ยนแปลงแบบเกี่ยวข้องกับแสงและไม่เกี่ยวข้องกับแสง การเรืองแสงแบบสแตทิสเตท และไลฟ์ไทม์ ชนิดของสารเรืองแสง กระบวนการทางกายภาพเชิงแสงระหว่างโมเลกุล เทคนิคสมัยใหม่ของการเรืองแสงและการเก็บภาพ การประยุกต์กับระบบต่างๆ ทางเคมีและชีวภาพ

Basic concepts of molecular absorption and molecular photoluminescence; radiative and nonradiative transitions; fluorescence steady state and lifetime; types of chromophores; fluorescence intermolecular photophysical processes; modern methods of fluorescence spectroscopy and imaging; applications to a variety of chemical and biological systems.

คม.438 สมบัติเชิงกายภาพและเคมีของวัสดุยุคใหม่ 2 (2-0-4)

CM438 Physico-Chemical Properties of Novel Materials

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา คม.331

Prerequisite: Have taken CM331

วิทยาศาสตร์นาโน ผลของขนาด ตัวอย่างของวัสดุนาโนและวัสดุยุคใหม่ โครงสร้างและพันธะระหว่างอะตอม โครงสร้างของผลึกของแข็ง ความไม่สมบูรณ์ในของแข็ง การประกอบตัวเองของอนุภาคนาโน คุณสมบัติเชิงแสง คุณสมบัติเชิงไฟฟ้าและแม่เหล็ก จากมุมมองระดับอะตอม อิเล็กทรอนิกส์ระดับโมเลกุล และการถ่ายเทอิเล็กตรอน หลักการและเทคนิควิเคราะห์ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทางเคมีและฟิสิกส์เชิงแสง

Definition of nanoscience, size effects, examples of nanomaterials and novel materials, atomic structure and interatomic bonding, structure of crystalline solids, imperfection in solids, Self-assembly of nanoparticles, optical, electric and magnetic properties from atomistic point of view, molecular electronics and electron transfer, principles and characterization methods involving photochemical/photophysical processes.

คม.439 การผลิตไฮโดรเจนและเทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง 2 (2-0-4)

CM439 Hydrogen Production and Fuel Cell Technologies

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา คม.331

Prerequisite: Have taken CM331

เทคโนโลยีการผลิตไฮโดรเจนและเทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง คุณสมบัติของเชื้อเพลิงที่สามารถนำมาผลิตไฮโดรเจน กระบวนการผลิตไฮโดรเจน เช่น กระบวนการเชิงความร้อน กระบวนการความร้อนเคมี และกระบวนการชีวภาพ การทำให้ไฮโดรเจนบริสุทธิ์ การกักเก็บไฮโดรเจน และการขนส่งไฮโดรเจน ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเซลล์เชื้อเพลิง วัสดุที่ใช้ในการผลิตเซลล์เชื้อเพลิง และการทำงานของเซลล์เชื้อเพลิงสถานการณ์ปัจจุบันและแนวโน้มในอนาคตของเทคโนโลยีการผลิตไฮโดรเจนและเทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง

Hydrogen and fuel cell technologies, fuels characteristics for hydrogen production, hydrogen production processes: thermal, thermochemical and bio-chemical processes, hydrogen purification, storage and transportation, principles of fuel cells, materials and operations of fuel cells, current situation and future trend of hydrogen production and fuel cell technologies.

คม.446 เคมีควอนตัมเชิงคำนวณเบื้องต้น 2 (2-0-4)

CM446 Introduction to Computational Quantum Chemistry

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา คม.232

Prerequisite: Have taken CM232

ทบทวนสมการชโรดิงเงอร์สำหรับระบบโมเลกุล พื้นผิวพลังงานศักย์ ตำแหน่งสำคัญบนพื้นผิวพลังงานศักย์ ทฤษฎีฮาร์ทรี่-ฟอค กระบวนการสนามคงตัว ฟังก์ชันเบซีส ปัญหาการเคลื่อนที่สัมพันธ์กันของอิเล็กตรอนและวิธีการแก้ไข ทฤษฎีเดนมิตตีฟังก์ชันนัล สมบัติของโมเลกุลที่ได้จากการคำนวณ ตัวอย่างโปรแกรมและตัวอย่างการนำไปใช้แก้ปัญหาทางเคมี

Revision of Schrödinger equation for molecular system, potential energy surface and its important features, Hartree-Fock theory, self-consistent field method, basis function, problems and treatments of electron correlation, density functional theory, calculation of molecular properties, example of software programs and some chemical applications.

คม.447 การจำลองแบบระดับโมเลกุลทางเคมี 2 (2-0-4)

CM447 Molecular Simulation in Chemistry

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา คม.232

Prerequisite: Have taken CM232

แนวคิดการจำลองแบบระดับโมเลกุล กลศาสตร์สถิติเบื้องต้น เทคนิคมอนติคาร์โล วิธีการจำลองแบบพลศาสตร์ระดับโมเลกุล แรงดึงดูดระหว่างโมเลกุลและแบบจำลองสนามแรง การควบคุมตัวแปรอุณหพลศาสตร์ การเตรียมระบบเบื้องต้น การวิเคราะห์ผลจากการจำลองแบบ การจำลองแบบระบบชีวโมเลกุล ตัวอย่างโปรแกรมและตัวอย่างการนำไปใช้แก้ปัญหาทางเคมี

Concepts of molecular simulation, brief introduction to statistical mechanics, Monte Carlo method, molecular dynamics simulation, intermolecular force and force field model, control of thermodynamics parameters, input preparation, analysis of simulation output, biomolecular simulation, example of software programs and some chemical applications.

คม.458 นิติวิทยาศาสตร์ 2 (2-0-4)

CM458 Forensic Science

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา วิชาพื้นฐานเคมี (วท.122 หรือ วท.123 หรือ วท.126) และ วิชาพื้นฐานชีววิทยา (วท.112 หรือ วท.113) และ วิชาพื้นฐานฟิสิกส์ (วท.132 หรือ วท.135)

Prerequisite: Have taken SC122 or SC123 or SC126 and SC112 or SC113 and SC132 or SC135

หลักการตรวจพิสูจน์วัตถุพยานต่างๆ เพื่อช่วยเหลือการสืบสวนสอบสวน การประยุกต์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์สาขาต่างๆ มาใช้ในการคลี่คลายคดี การตรวจสถานที่เกิดเหตุ การเก็บรวบรวมและรักษาวัตถุพยานจากที่เกิดเหตุ การตรวจพิสูจน์วัตถุพยานประเภทต่างๆ ลายพิมพ์นิ้วมือ เอกสารปลอมแปลง อาวุธปืน วัตถุพยานทางชีววิทยา และยาเสพติด (มีการศึกษาดูงานนอกสถานที่)

Fundamental concepts, theories and regulatory aspects of forensic science, introduction to the application of scientific methods for the examination of physical evidence in the criminal justice system; an overview of the forensic analysis of fingerprints, counterfeit/forged documents, firearms, biological evidences and drugs. (Field trip included)

คม.466 ปิโตรเคมี 2 (2-0-4)

CM466 Petrochemistry

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา คม.202 หรือ คม.206

Prerequisite: Have taken CM202 or CM206

แหล่งสารตั้งต้นในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี การผลิตแก๊สสังเคราะห์ เอทิลีน พรอพิลีน บิวทิลีน บิวทาไดอีน เบนซีน โทลูอีน และไซลีน ปิโตรเคมีจากแก๊สสังเคราะห์ ปิโตรเคมีจากเอทิลีน ปิโตรเคมีจากพรอพิลีน ปิโตรเคมีจากบิวทิลีน และบิวทาไดอีน ปิโตรเคมีจากเบนซีน โทลูอีน และไซลีน

Feedstocks in petrochemical industry production of synthesis gas, ethylene, propylene, butylene, butadiene, benzene, toluene and xylene; petrochemical from synthesis gas; petrochemical from ethylene; petrochemical from propylene; petrochemical from butylene and butadiene; petrochemical from benzene toluene and xylene.

คม.467 เคมีของการเร่งปฏิกิริยา 2 (2-0-4)

CM467 Catalytic Chemistry

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา คม.232

Prerequisite: Have taken CM232

ตัวเร่งปฏิกิริยาเบื้องต้น กระบวนการเร่งปฏิกิริยาแบบวิวิธพันธ์ กระบวนการเร่งปฏิกิริยาแบบเอกพันธ์ กลไกและจลนพลศาสตร์ของการเร่งปฏิกิริยาเคมี การเตรียมและการวิเคราะห์ตัวเร่งปฏิกิริยา

Introduction to catalytic chemistry, heterogeneous catalytic process, homogeneous catalytic process, diffusion and adsorption mechanism, chemical reaction and kinetic model of catalytic reaction, catalyst preparation and characterization.

คม.468 การเร่งปฏิกิริยาในอุตสาหกรรม 2 (2-0-4)

CM468 Industrial Catalysis

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา คม.467

Prerequisite: Have taken CM467

เทคโนโลยีตัวเร่งปฏิกิริยาและการเลือกใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา การออกแบบเครื่องปฏิกรณ์เบื้องต้น กระบวนการกลั่นน้ำมันปิโตรเลียมและอุตสาหกรรมปิโตรเคมี การเร่งในกระบวนการเตรียมพอลิเมอร์

Catalyst technology and selection, basic catalytic reactor design, catalytic process in petroleum refinery and petrochemical industries, polymerization catalysis.

คม.477 นวัตกรรมวัสดุคาร์บอน 2 (2-0-4)

CM477 Carbon Nanomaterials Innovation

วิชาบังคับก่อน เคมีศึกษา คม.202 หรือ คม.206

Prerequisite: Have taken CM202 or CM206

วัสดุคาร์บอน ฟูลเลอร์รีน ท่อนาโนคาร์บอน กราฟีน คาร์บอนนาโนไฟเบอร์ คาร์บอนดอท การเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนในวัสดุคาร์บอน การสังเคราะห์และวิเคราะห์วัสดุคาร์บอน นวัตกรรมและทิศทางของวัสดุคาร์บอนในอนาคต

Carbon nanomaterials, fullerene, carbon nanotubes, graphene, carbon nanofiber, carbon dots, electron transport in carbon nanomaterials, synthesis and characterizations of carbon nanomaterials, innovation and direction of carbon nanomaterials in the future.

คม.478 วัสดุชีวภาพ 2 (2-0-4)

CM478 Biomaterials

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา ทช.282 และ คม.376

Prerequisite: Have taken BT282 and CM376

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวัสดุชีวภาพ เนื้อหาครอบคลุม หลักการ ทางชีววิทยาและการแพทย์ของตัววัสดุ ประเภทของวัสดุ การสังเคราะห์ และการผลิต ที่สัมพันธ์กับการใช้งาน การประยุกต์ใช้วัสดุชีวภาพในด้านอุปกรณ์การแพทย์ ระบบปลดปล่อยตัวยาและ อวัยวะเทียม

An introduction to the field of biomaterials covering basic principles of materials in biological and medical aspects, types of materials, synthesis and production related to desired applications, application of biomaterials in medical devices, drug delivery systems and artificial organs.

คม.486 เคมีอุตสาหกรรม 1 2 (2-0-4)

CM486 Industrial Chemistry 1

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา คม.201 และ คม.223 หรือ เคมีศึกษา คม.206 และ คม.227

Prerequisite: Have taken CM201 and CM321 or Have taken CM206 and CM227

พื้นฐานเกี่ยวกับกระบวนการทางเคมีอุตสาหกรรม ขั้นตอนต่างๆของอุตสาหกรรมเคมี อุตสาหกรรมเคมีหลักของไทยและของโลก อุตสาหกรรมกระดาษ อุตสาหกรรมน้ำมันพืช อุตสาหกรรมสี อุตสาหกรรมเครื่องสำอาง อุตสาหกรรมแป้ง อุตสาหกรรมถุงมือ ยาง อุตสาหกรรมลาเท็กซ์ อุตสาหกรรมยางล้อ อุตสาหกรรมยางวง (มีกรณีศึกษาและดูงานนอกสถานที่)

Introduction of industrial chemistry, chemical industrial process, chemical industries in Thailand and around the world, paper industry, edible oil industry, paint industry, cosmetic industry, starch industry, glove industry, latex industry, tire industry, rubber band industry. (Case study and field trip included)

คม.487 เคมีอุตสาหกรรม 2 2 (2-0-4)

CM487 Industrial Chemistry 2

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา คม.486

Prerequisite: Have taken CM486

ปฏิกิริยาเคมีและกระบวนการทางเคมีแบบต่างๆ ที่ใช้ในอุตสาหกรรม เทคโนโลยีและเครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการเคมีในระดับอุตสาหกรรม อุตสาหกรรมเซรามิกส์ ซีเมนต์ แก้ว โลหะและการชุบโลหะ สารเคมีการเกษตร น้ำมันและแว็กซ์ คลอรีน เบส กรด สบู่ และสารซักฟอก การเคลือบและสีย้อม กระดาษ เส้นใยและสิ่งทอ การผลิตน้ำประปา อุตสาหกรรมน้ำตาล

Chemical reaction and various chemical process used in industry, technology and instruments for chemical processes in industry, industries of ceramic, glass, metals and plating, agricultural chemicals, oil and wax, chlorine, base, acid, soap and detergents, coating and dye, paper, fiber and textiles, water supply manufacturing, sugar industry.

คม.490 ความปลอดภัยทางเคมีและการจัดการของเสียอันตราย 2 (2-0-4)

CM490 Chemical Safety and Waste Management

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา วท.122 หรือ วท.123 หรือ วท.127

Prerequisite: Have taken SC122 or SC123 or SC127

ความรู้เบื้องต้นในการทำงานกับสารเคมีอย่างปลอดภัย สมบัติและการทำงานกับสารไวไฟ สมบัติและการทำงานกับสารไวต่อการเกิดปฏิกิริยา สมบัติและการทำงานกับสารพิษ อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล การจำแนกประเภทและฉลากสารเคมี เอกสารข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมีระบบการจัดเก็บสารเคมีอันตราย การจัดการของเสียอันตราย ห้องปฏิบัติการเคมีตามมาตรฐานความปลอดภัย การทำงานในห้องปฏิบัติการเคมีอย่างปลอดภัย ระบบการควบคุมเชิงวิศวกรรมและเชิงการจัดการในสถานที่

ทำงาน กฎหมาย มาตรฐานและข้อบังคับ การตรวจสอบความปลอดภัยและการประเมินความเสี่ยงทางเคมี แนวปฏิบัติในการป้องกันอุบัติเหตุจากสารเคมีอันตราย

Introduction to chemical safety in the workplace, properties and handling of flammable chemicals, properties and handling of reactive chemicals, personal safety gears, classifications and chemical labelling, material safety data sheets, hazardous chemical inventory, hazardous waste management, safety standards for chemical laboratory, working in chemical laboratory safely, engineering and managing control systems in the workplace, law, standards and regulations, chemical safety audit and risk assessment, guidelines for preventing accidents from hazardous chemicals.

คม.491 สัมมนาทางเคมี 1 (1-0-2)

CM491 Seminar in Chemistry

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา คม.202 คม.211 คม.321 และ คม.331

Prerequisite: Have taken CM202 and CM211 and CM321 and CM331

การค้นคว้ารวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับหัวข้อที่น่าสนใจทางเคมี การนำเสนอต่อที่ประชุมสัมมนา

Literature survey on interested topic in chemistry, presented to seminar committee.

คม.492 โครงการวิจัยเคมี 2 (0-6-0)

CM492 Research Project in Chemistry

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ คม.390

Prerequisite: Have earned credit of CM390

การวิจัยและการแก้ปัญหาภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา มีการทดลองค้นคว้า และค้นหาข้อมูลจากแหล่งอื่น พร้อมทั้งส่งรายงานวิจัย

Research and problems solving under supervision of supervisor, experimental and searching information from various sources. A report is required.

คม.496 ฝึกงานเคมี 1 (ไม่น้อยกว่า 150 ชั่วโมง)

CM496 Chemistry Internship

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา คม.202 คม.211 คม.321 และ คม.232

Prerequisite: Have taken CM202 and CM211 and CM321 and CM232

การเรียนรู้และประสบการณ์การทำงานในสายวิชาชีพเพื่อพัฒนาความรู้และทักษะการประยุกต์ใช้ทฤษฎีต่างๆ กับปัญหาจริงนอกห้องเรียน สถานที่ฝึกงานอาจเป็นหน่วยงานราชการ องค์กรภาครัฐหรือเอกชน ที่เกี่ยวข้อง กับเคมี รวมทั้งห้องวิจัยในสถาบันการศึกษาอื่นๆ นอกเหนือจากมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ นักศึกษาต้องมีชั่วโมงการทำงานไม่น้อยกว่า 150 ชั่วโมง วัตถุประสงค์ S หรือ U

Learning through practical experiences to develop knowledge and skills in the application of theories to actual problems in a non-classroom setting. A placement can be at any chemistry-related governmental offices, organizations or private sectors. Chemistry-related research at any institute other than Thammasat University is also applied. Student is required to earn at least 150 hours of on-site works. Evaluation is done by S or U.

คม.497 โครงการวิจัยเคมีขั้นสูง 2 (0-6-0)

CM492 Advanced Research Project in Chemistry
 วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา คม.492
 Prerequisite: Have taken CM492
 การวิจัยและการแก้ปัญหาที่สืบเนื่องจากวิชา คม.492 โดยเป็นอาจเป็นหัวข้อโครงการวิจัยที่ริเริ่มใหม่ มีการทดลองค้นคว้า
 ข้อมูล การทำรายงานวิจัย และการนำเสนองานในที่ประชุมวิชาการ ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา
 Advance research and problems solving from CM492 under supervision of supervisor, or starting a new
 project of interest. Experimental, searching information from various sources, report and presentation in scientific
 meeting/conference.

วิชาเฉพาะนอกสาขา

วท.301 การประกอบการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3 (3-0-6)

SC301 Entrepreneurship in Science and Technology
 แนวคิดการเป็นผู้ประกอบการ องค์ประกอบของแผนธุรกิจ วิธีการเริ่มธุรกิจหรือพัฒนาธุรกิจใหม่ การศึกษาความเป็นไปได้
 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเงินและการลงทุน การตลาด การผลิต การบริหารทรัพยากรมนุษย์ การจัดทำแผนธุรกิจ และมีการศึกษา
 งานนอกสถานที่
 Concepts of entrepreneurship, Structures of business plans, Starting up or Developing business,
 Feasibility study, Basic knowledge on finance and investment, Marketing, Production, Human resource
 management, and Developing a business plan. and field studies.

ทช.282 ชีวเคมี 3 (3-0-6)

BT282 Biochemistry
 วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา วท.112 และ เคมีศึกษา วท.127
 Prerequisite: Have taken SC111 and SC127
 โครงสร้าง สมบัติ หน้าที่และบทบาททางชีวภาพของสารชีวโมเลกุล เมแทบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต โปรตีน ลิพิด และ
 กรดนิวคลีอิก จลนพลศาสตร์ของเอนไซม์ กระบวนการควบคุมวิถีเมแทบอลิซึม ความรู้เบื้องต้นของพันธุวิศวกรรม เทคโนโลยีชีวภาพ
 และการประยุกต์
 Structures, biological roles and metabolism of biomolecules, i.e. carbohydrates, proteins, lipids and
 nucleic acids, including enzymes and enzyme kinetics, DNA replication, transcription, translation, and control of
 gene expression.

ทช.284 ปฏิบัติการชีวเคมี 1 (0-3-0)

BT284 Biochemistry Laboratory
 วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา ทช.282 หรือศึกษาพร้อมกับ ทช.282
 Prerequisite : Have taken BT282 or taking BT282 in the same semester
 ปฏิบัติการเสริมทักษะทางทฤษฎีของวิชา ทช.282
 Experiments related to the contents in BT282.

3.2. ชื่อ สกุล เลขประจำตัวประชาชน ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.1. อาจารย์ประจำหลักสูตร

ลำดับที่	เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ - สกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	
						สถาบัน	ปี พ.ศ.
1	3461000119xxx	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ดร.นันทวัฒน์ วรรณฤทธิ์	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	เคมี เคมีอินทรีย์ เคมี	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2556
						มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2551
						มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2547
2	520100656xxx	อาจารย์	ดร.พนินากรณ์ ไชยงค์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Pharmacy and Pharmaceutical Sciences (Computational Modelling) เคมีเชิงฟิสิกส์ เคมี	University of Manchester, UK	2559
						มหาวิทยาลัยมหิดล	2547
						มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2544
3	3300600327xxx	อาจารย์	ดร.ศิริพร นาประเสริฐกุล	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	เคมี เคมี เคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2554
						จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2545
						มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2542
4	3102400589xxx	อาจารย์	ดร.พีระ อัจฉราเสถียร	Ph.D. M.Sc. วท.บ.	Organic Chemistry Organic Chemistry เคมี	University of Alabama, USA	2547
						University of Alabama, USA	2543
						มหาวิทยาลัยมหิดล	2539
5	3410100078xxx	อาจารย์	ดร.สุภาดา คนยัง	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	เคมี เคมี เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2554
						มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2550
						มหาวิทยาลัยมหิดล	2547

3.2.2. อาจารย์ประจำที่ร่วมสอนในหลักสูตร

ลำดับ ที่	เลขประจำตัว ประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ - สกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	
						สถาบัน	ปี พ.ศ.
1	3100201278xxx	อาจารย์	ดร.กมลทิพย์ เสรีนนท์ชัย	ปร.ด. วท.บ.	เคมีวิเคราะห์ เคมี	มหาวิทยาลัยมหิดล	2553
						มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	2545
2	3409901147xxx	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ดร.จิรดา สิงขรณ์	Ph.D.	Organic Chemistry	Cardiff University, UK	2548
				M.Sc.	Adv. Chemical Tech.	UMIST, Manchester, UK	2544
				วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยมหิดล	2541
3	1909800101xxx	อาจารย์	ดร.จิราพร อรุณพานิชเลิศ	ปร.ด.	เคมีอินทรีย์	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2557
				วท.ม.	เคมีอินทรีย์	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2552
				วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2550
4	3200700008xxx	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ดร.ชนาธิป สามารถ	วศ.ด.	วิศวกรรมเคมี	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2549
				วศ.ม.	วิศวกรรมเคมี	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2546
				วท.บ.	เคมีอุตสาหกรรม	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณ ทหารลาดกระบัง	2543
5	5420590000xxx	อาจารย์	ดร.ดวงเดือน ไชยเวช	Ph.D	Organic Chemistry	Durham University, UK	2556
				M.Chem	Chemistry	Durham University, UK	2551
6	3129800038xxx	อาจารย์	ดร.น.พรัตน์ พฤกษ์ ทวีศักดิ์	Ph.D.	Materials Science and Engineering (Polymer)	The Pennsylvania State University, USA	2546
				M.Sc.	Macromolecular Science	Case Western Reserve University, USA	2541
				วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2535

ลำดับ ที่	เลขประจำตัว ประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ - สกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	
						สถาบัน	ปี พ.ศ.
7	3101403312xxx	รองศาสตราจารย์	ดร.นภาพร ยังวิเศษ	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	เคมี เคมี เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2547
						มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2537
						มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2527
8	3461000119xxx	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ดร.นันทวัฒน์ วรรณฤทธิ์	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	เคมี เคมีอินทรีย์ เคมี	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2556
						มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2551
						มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2547
9	3430501010xxx	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ดร.บุญช่วย สุนทรวรจิต	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Chemical Engineering วิทยาศาสตร์โพลีเมอร์ เคมี	University of Connecticut, USA	2554
						วิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2546 2544
						มหาวิทยาลัยขอนแก่น	
10	520100656xxx	อาจารย์	ดร.พนิชกรณ ใจยงค์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Pharmacy and Pharmaceutical Sciences (Computational Modelling) เคมีเชิงฟิสิกส์ เคมี	University of Manchester, UK	2559
						มหาวิทยาลัยมหิดล	2547
						มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2544
11	3440700393xxx	อาจารย์	ดร.พรรณนิภา เทพามาตย์	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	เทคโนโลยีพลังงาน เคมีเชิงฟิสิกส์ เคมี	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี	2560
						มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2551
						มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2548
12	3102400589xxx	อาจารย์	ดร.พีระ อัจฉราเสถียร	Ph.D. M.Sc. วท.บ.	Organic Chemistry Organic Chemistry เคมี	University of Alabama, USA	2547
						University of Alabama, USA	2543
						มหาวิทยาลัยมหิดล	2539

ลำดับ ที่	เลขประจำตัว ประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ - สกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	
						สถาบัน	ปี พ.ศ.
13	5650190000xxx	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ดร.พีระศักดิ์ เกาประเสริฐ	Ph.D.	Organic Chemistry	University of Wisconsin-Madison, USA	2553
				B.A.	Chemistry, Physics, Economics	Northwestern University, USA	2548
14	3770300449xxx	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ดร.ภานูมาศ ทองอยู่	Ph.D.	Chemical Biology	Imperial College London, UK	2552
				วท.ม.	เคมีอินทรีย์	มหาวิทยาลัยมหิดล	2546
				วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยมหิดล	2542
15	3260100398xxx	อาจารย์	ดร.ภาวิต พุฒประเสริฐ	Ph.D.	Chemistry	Washington University, USA	2551
				B.A.	Chemistry	Wesleyan University, USA	2545
16	3101600988xxx	รองศาสตราจารย์	ดร.ยุทธนา ตันติรุ่งโรจน์ ชัย	Ph.D.	Theoretical Chemistry	University of Cambridge, UK	2542
				วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยมหิดล	2538
17	3210500695xxx	อาจารย์	ดร.วรรณพณี สิทธิวงษ์	Ph.D.	Chemistry	University of Nebraska-Lincoln, USA	2557
				M.Sc.	Chemistry	Wayne State University, USA	2551
				วท.บ.	เคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2544
18	3839900310xxx	อาจารย์	ดร.วราวุธ ดิยพงศ์พัฒนา	ปร.ด.	เคมีวิเคราะห์	มหาวิทยาลัยมหิดล	2551
				วท.ม.	เคมีวิเคราะห์และเคมีอินทรีย์ ประยุกต์	มหาวิทยาลัยมหิดล	2544
				วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยทักษิณ	2542
19	3102200853xxx	อาจารย์	วีรยุทธ ศรีชัยศิริเวช	วท.ม.	เคมีอินทรีย์	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2545
				วท.บ.	เคมี	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	2541
20	3300600327xxx	อาจารย์	ดร.ศิริพร นาประเสริฐกุล	ปร.ด.	เคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2554
				วท.ม.	เคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2545

ลำดับ ที่	เลขประจำตัว ประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ - สกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	
						สถาบัน	ปี พ.ศ.
				วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2542
21	3200700287xxx	อาจารย์	ดร.ศิริวิทย์ บัวเจริญ	Ph.D.	Analytical Chemistry	Oregon State University, USA	2547
				M.S.	Analytical Chemistry	Oregon State University, USA	2543
				วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยมหิดล	2539
22	3160400431xxx	รองศาสตราจารย์	ดร.สอาด ริยะจันทร์	ปร.ด.	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พอลิเมอร์	มหาวิทยาลัยมหิดล	2549
				วท.ม.	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พอลิเมอร์	มหาวิทยาลัยมหิดล	2544
				วท.บ.	เคมีอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2542
23	5659990005xxx	อาจารย์	ดร.สายสุรีย์ ประทีป ทองคำ	Dr. rer.	Organic Chemistry	Leibniz Institute for Catalysis at the University of Rostock, Germany	2553
				Nat.			
				วท.ม.	เคมีอินทรีย์	มหาวิทยาลัยมหิดล	2547
				วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	2544
24	3100700706xxx	รองศาสตราจารย์	ดร.สุภฤษ ตันตราวงศ์	Ph.D.	Chemistry	The University of Hull, UK	2537
				วท.ม.	เคมีเชิงฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยมหิดล	2531
				วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยมหิดล	2526
25	3359900023xxx	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ดร.สุภกร บุญยยืน	Ph.D.	Inorganic Chemistry	University of Bristol, UK	2548
				วท.ม.	เคมีวิเคราะห์และเคมีอินทรีย์ ประยุกต์	มหาวิทยาลัยมหิดล	2543
				วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยมหิดล	2541

ลำดับ ที่	เลขประจำตัว ประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ - สกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	
						สถาบัน	ปี พ.ศ.
26	3410100078xxx	อาจารย์	ดร.สุภาดา คนยัง	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	เคมี เคมี เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2554
						มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2550
						มหาวิทยาลัยมหิดล	2547
27	3130300261xxx	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ดร.สุวดี ก้องพารากุล	ปร.ด. วท.บ.	เคมีเทคนิค เคมีเทคนิค (เคมีวิศวกรรม)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2551
						จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2546
28	3101800293xxx	อาจารย์	ดร.โอภาส โตจิระ	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Physics เคมีเชิงฟิสิกส์ เคมี	University of Leeds, UK	2553
						มหาวิทยาลัยมหิดล	2543
						มหาวิทยาลัยมหิดล	2539

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน)

4.1 รายวิชา มธ.399

การลงมือปฏิบัติงานในวิชาชีพกับองค์กรที่อยู่ในรายชื่อที่แต่ละคณะ/สาขาวิชาอนุมัติ ภายใต้การดูแลของคณะที่ปรึกษา ฝ่ายวิชาการ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ โดยมุ่งเน้นให้เกิดการเรียนรู้จากการนำความรู้ และทักษะที่ได้ศึกษามาเพื่อใช้สำหรับการทำงานในวิชาชีพจริง ก่อนที่จะสำเร็จการศึกษาเข้าสู่โลกการทำงาน

4.1.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

ตามข้อกำหนดของฝ่ายวิชาการ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

4.1.2 ช่วงเวลา

ภาคฤดูร้อน ปีการศึกษาที่ 3

4.1.3 จำนวนหน่วยกิต

3 หน่วยกิต

4.1.4 การจัดเวลาและตารางสอน

ตามข้อกำหนดของฝ่ายวิชาการ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

4.2 รายวิชา คม.496

การเรียนรู้และประสบการณ์การทำงานในสายวิชาชีพเพื่อพัฒนาความรู้และทักษะการประยุกต์ใช้ทฤษฎีต่างๆ กับปัญหาจริงนอกห้องเรียน สถานที่ฝึกงานอาจเป็นหน่วยงานราชการ องค์กรภาครัฐหรือเอกชน ที่เกี่ยวข้องกับเคมี รวมทั้งห้องวิจัยในสถาบันการศึกษานักศึกษาต้องมีชั่วโมงการทำงานไม่น้อยกว่า 150 ชั่วโมง

4.2.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

4.2.1.1 มีคุณธรรม จริยธรรม และประพฤติตนอยู่ในจรรยาบรรณวิชาชีพ

4.2.1.2 มีวินัย ตรงต่อเวลาและมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม

4.2.1.3 สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น เคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น รวมถึงการมีจิตสาธารณะ

4.2.1.4 มีสมรรถนะในการปฏิบัติหน้าที่รวมทั้งพัฒนาความรู้ทางเคมีและศาสตร์ที่เกี่ยวข้องให้บังเกิดผลต่อการทำงาน

4.2.1.5 สามารถประยุกต์ความรู้และทักษะกับการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม

สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมขององค์กร

4.2.2 ช่วงเวลา

เป็นวิชาเลือก ในภาคฤดูร้อน ปีการศึกษาที่ 3

4.2.3 จำนวนหน่วยกิต

1 หน่วยกิต

4.2.4 การจัดเวลาและตารางสอน

จัดเต็มเวลาในภาคฤดูร้อน (รวมเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 150 ชั่วโมง)

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย

5.1. คำอธิบายโดยย่อ

คม.290 โครงการเคมี 1 เป็นวิชาบังคับ ในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษาที่ 2

นักศึกษาสามารถสืบค้นข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ และนำความรู้วิทยาศาสตร์ไปสื่อสารกับสาธารณะ

คม.390 โครงการเคมี 2 เป็นวิชาบังคับ ในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษาที่ 3

นักศึกษาสามารถสืบค้นบทความวิจัยขั้นสูงผ่านฐานข้อมูลต่างๆ การทำแผนที่สิทธิบัตรเพื่อการต่อยอดงานวิจัย ระเบียบวิธีวิจัย การเขียนเค้าโครงการวิจัย และมีการนำเสนอเค้าโครงการวิจัย

คม.492 โครงการวิจัยเคมี เป็นวิชาบังคับ ในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษาที่ 4

ทำการวิจัยและการแก้ปัญหาภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา มีการทดลองค้นคว้า และค้นหาข้อมูลจากแหล่งอื่น มีการนำเสนอผลงานวิจัยในรูปแบบปากเปล่า พร้อมทั้งส่งรายงาน

5.2. มาตรฐานผลการเรียนรู้

มาตรฐานผลการเรียนรู้ที่ต้องการจากการทำโครงการและโครงการวิจัย มีดังต่อไปนี้

5.2.1. มีความซื่อสัตย์สุจริต

5.2.2. มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

5.2.3. มีความรู้ในหลักการและทฤษฎีทางด้านเคมีสาขาต่างๆ

5.2.4. มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่จะนำมาบูรณาการในวิชาเคมีได้ 5.2.5.

สามารถวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุผล ตามวิธีทางวิทยาศาสตร์

5.2.6. สามารถประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ เพื่อการวิเคราะห์ ประมวลผลการแก้ปัญหาและนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม

5.2.7. มีทักษะในการสื่อสารภาษาไทยได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการเลือกใช้รูปแบบการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม

5.2.8. มีทักษะและความรู้ภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศอื่น เพื่อการค้นคว้าได้อย่างเหมาะสมและจำเป็น

5.2.9. สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสถานการณ์

5.3. ช่วงเวลา

คม.290 โครงการเคมี 1 ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษาที่ 2

คม.390 โครงการเคมี 2 ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษาที่ 3

คม.492 โครงการวิจัยเคมี ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษาที่ 4

5.4. จำนวนหน่วยกิต

คม.290 โครงการเคมี 1 1 หน่วยกิต

คม.390 โครงการเคมี 21 หน่วยกิต

คม.492 โครงการวิจัยเคมี 2 หน่วยกิต

5.5. การเตรียมการ

ในชั้นปีที่ 2 ให้ความรู้วิธีในการสืบค้นข้อมูลวิทยาศาสตร์

ในชั้นปีที่ 3 ให้ความรู้แนวทางการสืบค้นบทความวิจัย การทำแผนที่สิทธิบัตร ระเบียบวิธีวิจัย การเขียนเค้าโครงการวิจัย และให้ความรู้ในการเลือกหัวข้อทำวิจัย เพื่อประกอบการตัดสินใจเลือกหัวข้อทำโครงการวิจัยในชั้นปีที่ 4

5.6. กระบวนการประเมินผล

- 5.6.1. ประเมินจากนักศึกษาสามารถนำความรู้วิทยาศาสตร์ที่สืบทอดไปสื่อสารกับสาธารณะในกิจกรรมต่างๆ ได้ อาทิ เช่น กิจกรรม open house กิจกรรมค่ายวิทย์ กิจกรรมสัปดาห์วันวิทยาศาสตร์ เป็นต้น
- 5.6.2. ประเมินจากการนำเสนอเค้าโครงงานวิจัย โดยมีคณาจารย์ร่วมพิจารณาและให้คะแนน
- 5.6.3. ประเมินจากการนำเสนอผลงานวิจัยจากการทำโครงงานวิจัยในรูปแบบปากเปล่า โดยมีคณาจารย์ร่วมพิจารณาและให้คะแนนประกอบกันกับคะแนนจากรายงาน

ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา โดยมีเป้าหมายในการสร้างบัณฑิตที่มี 6 ลักษณะสำคัญสำหรับการเป็นผู้นำที่จะประสบความสำเร็จในศตวรรษที่ 21 ตามแนวคิดของ “GREATS”

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา
G (Global Mindset) ทันโลก ทันสังคม เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของโลกในมิติต่างๆ	<ul style="list-style-type: none"> - ส่งเสริมให้ค้นคว้าแก้ปัญหาโดยใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ - ส่งเสริมให้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง - มีการทำโครงการปัญหาพิเศษทางเคมี เพื่อเป็นการฝึกทักษะและจำลองกระบวนการวิจัยที่นำไปใช้ได้จริง
R (Responsibility): มีสำนึกรับผิดชอบอย่างยั่งยืนต่อตนเอง บุคคลรอบข้าง สังคม และสิ่งแวดล้อม	<ul style="list-style-type: none"> - สอดแทรกการมีความซื่อสัตย์เชิงวิชาการและเคารพสิทธิของผู้อื่นในชั้นเรียน - ให้ความรู้เกี่ยวกับระเบียบ ขอบบังคับ และกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการใช้สารเคมี รวมทั้งผลกระทบต่อตนเองและสังคมหากกระทำผิดจรรยาบรรณวิชาชีพ - ให้ความรู้เกี่ยวกับ มาตรฐานความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ การจัดการของเสียเคมีที่ถูกต้อง
E (Eloquence): สามารถสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ และทรงพลัง มีสุนทรียสนทนา	<ul style="list-style-type: none"> - จัดการเรียนการสอนโดยให้นักศึกษาได้มีโอกาสนำเสนองานหน้าชั้นเรียน เพื่อฝึกความสามารถในการสื่อสาร - จัดให้มีการสอบป้องกันปัญหาพิเศษ เพื่อฝึกทักษะในการนำเสนอ การตอบคำถามทางวิทยาศาสตร์ - จัดกิจกรรมการเรียนการสอนในเชิงบริการสังคม เช่น การทำ science show, open house
A (Aesthetic Appreciation): ชាប់ชื่นในความงาม คุณค่าของศิลปะ ดนตรี และ สถาปัตยกรรม	<ul style="list-style-type: none"> - สอดแทรกความงาม ศิลปะ และสถาปัตยกรรม ในเนื้อหาวิชา เช่น สถาปัตยกรรมการออกแบบเครื่องมือวิเคราะห์ ความงามของโครงสร้างของสารต่างๆ ความสมมาตรที่น่าอัศจรรย์ในสารสกัดจากธรรมชาติ เป็นต้น
T (Team Leader): ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ ทั้งบทบาทผู้นำและบทบาททีม	<ul style="list-style-type: none"> - มีกิจกรรมกลุ่มในชั้นเรียน ในการสัมมนาที่ส่งเสริมให้นักศึกษามีภาวะผู้นำทางความคิด กล้าแสดงออก และมีความรับผิดชอบต่องานที่นำเสนอ - การเรียนการสอนในวิชาปฏิบัติการ ซึ่งนักศึกษาจะถูกแบ่งเป็นกลุ่มย่อย ทำให้เกิดการ ทำงานร่วมกันเกิดขึ้น
S (Spirit of Thammasat) มีจิตวิญญาณความเป็นธรรมศาสตร์ ความเชื่อมั่นในระบบประชาธิปไตย สิทธิเสรีภาพ ยอมรับในความเห็นที่แตกต่าง และต่อสู้เพื่อความเป็นธรรม	<ul style="list-style-type: none"> - มีกิจกรรมกลุ่มในชั้นเรียน การสัมมนาที่ส่งเสริมให้นักศึกษากล้าแสดงความคิดเห็นที่แตกต่าง และการยอมรับฟังในความคิดเห็นนั้นๆ - การเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้เข้าร่วมกิจกรรมต่างๆ ที่ระลึกถึงจิตวิญญาณความเป็นธรรมศาสตร์ เช่น วันป้วย อึ้งภากรณ์ (9 มีนาคม) วันสัญญา ธรรมศักดิ์ (5 เมษายน) วันปรีดี พนมยงค์ (11 พฤษภาคม) วันสถาปนามหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ (27 มิถุนายน) เป็นต้น

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

2.1 วิชาศึกษาทั่วไป

1. คุณธรรม จริยธรรม

(1.1) ผลการเรียนรู้ ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) มีความซื่อสัตย์สุจริต
- (2) ความเป็นธรรม
- (3) มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
- (4) มีวินัย
- (5) มีจริยธรรมและจรรยาบรรณในวิชาชีพ
- (6) มีจิตอาสา

(1.2) กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) เรียนจากบทบาทสมมติ และกรณีตัวอย่างที่ครอบคลุมประเด็นปัญหาด้านคุณธรรม จริยธรรม
- (2) บรรยายและอภิปราย โดยสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรมในรายวิชา
- (3) มอบหมายงานการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเป็นรายบุคคล
- (4) มอบหมายงานการศึกษาค้นคว้าเป็นกลุ่ม
- (5) กรณีศึกษาและการมีส่วนร่วมในการวิเคราะห์และให้ความเห็นด้านคุณธรรม จริยธรรม
- (6) การสอดแทรกคุณธรรมในรายวิชาด้านคุณธรรม จริยธรรม
- (7) จัดกิจกรรมเสริมและพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม
- (8) การเรียนรู้จากสถานการณ์จริง
- (9) จัดโครงการพัฒนาแนวคิดด้านความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
- (10) จัดกิจกรรมส่งเสริมในเรื่องความรับผิดชอบต่อทั้งในชั้นเรียน และนอกชั้นเรียน
- (11) แฟ้มสะสมงาน
- (12) กรณีศึกษาการเป็นแบบอย่างที่ดีของวิชาชีพต่างๆ
- (13) จัดโครงการพัฒนาแนวคิดด้านจิตอาสา
- (14) กำหนดชั่วโมงกิจกรรมพัฒนาจิตอาสา

(1.3) กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) การประเมินแบ่งออกเป็น 3 ระยะ โดยนักศึกษาประเมินตนเอง เพื่อน อาจารย์ ได้แก่ ก่อนเรียน ระหว่างเรียน และ หลังการเรียน/กิจกรรม
- (2) ประเมินโดยการสะท้อนความคิดเห็นของตนเองและผู้อื่น
- (3) ประเมินโดยใช้แบบประเมิน
- (4) นักศึกษาทำบันทึกประสบการณ์จากการเรียนในชั้นเรียน และประสบการณ์จากสังคม
- (5) การมีส่วนร่วมและการพัฒนาตนเองก่อนเรียน ระหว่างเรียน
- (6) ประเมินจากภาระงานที่ได้รับมอบหมาย
- (7) ประเมินจากระยะเวลาในส่งงานตามกำหนด
- (8) การตรงต่อเวลาในการเข้าชั้นเรียนและการส่งงานตามกำหนดระยะเวลา
- (9) ประเมินโดยใช้การสังเกต
- (10) ประเมินการมีส่วนร่วมและการพัฒนาตนเอง

2. ความรู้

(2.1) ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- (1) มีความรู้อย่างกว้างขวางในหลักการและทฤษฎีองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง
- (2) สามารถวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ
- (3) สามารถนำความรู้ หลักการ ทฤษฎีไปประยุกต์ใช้ได้เหมาะสม
- (4) สามารถบูรณาการความรู้และศาสตร์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม

(2.2) กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

- (1) การบรรยาย/อภิปรายในการให้ความรู้ในทฤษฎีความรู้
- (2) การสอนแบบบูรณาการความรู้ของศาสตร์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน
- (3) การสอนโดยใช้เทคโนโลยีการศึกษา
- (4) การทำแผนที่ความคิด
- (5) ให้มีการคิดวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา/คิดวิธีแก้ปัญหา
- (6) เน้นการสอน การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก
- (7) การทำรายงาน/โครงการ
- (8) การระดมสมองเพื่อการเรียนรู้ ตลอดจนการนำไปประยุกต์ใช้
- (9) การศึกษาด้วยตนเองเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของศาสตร์ต่างๆ

(2.3) กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- (1) การทำรายงานและการนำเสนองาน
- (2) การประเมินผลสัมฤทธิ์โดยการสอบ
- (3) การทำรายงาน/การค้นคว้า
- (4) การส่งงานและการนำเสนองาน
- (5) การนำเสนอรายงาน การวิเคราะห์กรณีศึกษา
- (6) แบบฝึกหัด
- (7) การประเมินผลสัมฤทธิ์ โดยการสอบ การทำรายงาน
- (8) ประเมินโดยการสอบ /แนวความคิด และความเข้าใจ

3. ทักษะทางปัญญา

(3.1) ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) สามารถค้นคว้าข้อมูลได้อย่างเป็นระบบ
- (2) สามารถวิเคราะห์ปัญหา ประเมินทางเลือก และเสนอแนะวิธีการแก้ไขปัญหาและผลการตัดสินใจได้อย่างเหมาะสม
- (3) มีความคิดริเริ่มอย่างสร้างสรรค์ และมีความคิดในเชิงบวก
- (4) มีความใฝ่รู้ ติดตามการเปลี่ยนแปลงเพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง

(3.2) กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) การสอนที่เน้นผู้เรียน โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก
- (2) กระตุ้นให้ผู้เรียนสรุปความรู้จากความคิดที่ได้เรียน
- (3) การระดมสมอง
- (4) การแสดงบทบาทสมมติ
- (5) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้นักศึกษาได้ฝึกวิเคราะห์

- (6) ปัญหา และเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาอย่างน้อย 1 กิจกรรม/วิชา
- (7) การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก
- (8) กระบวนการเรียนการสอนแบบให้สัมผัสปัญหา (problem-based learning)
- (9) ลงมือปฏิบัติในการแก้ปัญหาด้วยการให้ทำโครงการ (project-based learning)
- (10) จัดกิจกรรมส่งเสริมให้มีความคิดสร้างสรรค์
- (11) บรรยาย/อภิปราย
- (12) การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในทัศนะความคิดเชิงบวกในมุมมองของผู้เรียน และสังคม
- (13) การเปิดโอกาสให้มีการอภิปรายแสดงความคิดเห็น
- (14) การมอบหมายงาน
- (15) การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

(3.3) กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) การประเมินการคิดวิเคราะห์ แก้ไขปัญหา
- (2) การจัดระบบความคิด
- (3) การนำเสนอรายงาน
- (4) การวิเคราะห์กรณีศึกษา
- (5) โครงการ/ผลงาน
- (6) การทดสอบ/การสอบเกี่ยวกับระบบความคิด ความเชื่อมโยง และเหตุผล
- (7) การมีส่วนร่วมในการวิเคราะห์ปัญหาและการเสนอแนวทาง
- (8) การประเมินแบ่งออกเป็น 3 ระยะ โดยนักศึกษาประเมินตนเอง เพื่อน อาจารย์ ได้แก่ ก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังการเรียน/กิจกรรม
- (9) การประเมินจากรายงาน

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

(4.1) ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและยอมรับความแตกต่าง
- (2) มีความเป็นผู้นำและกล้าทำ กล้าแสดงออกในสิ่งที่ถูกต้อง
- (3) มีความรับผิดชอบในงาน ในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
- (4) มีวุฒิภาวะทางอารมณ์ มีความสามารถในการปรับตัว การควบคุมอารมณ์และความอดทน(5) ใช้สิทธิเสรีภาพโดยไม่กระทบผู้อื่น และมีความเป็นพลเมืองดี

(4.2) กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) การมอบหมายงานให้ทำงาน/โครงการกลุ่ม
- (2) การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ปัญหาต่างๆ
- (3) การจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรในเรื่องภาวะผู้นำ
- (4) การสอนแบบกลุ่มร่วมมือ
- (5) ให้ความรู้เกี่ยวกับการพึ่งตนเอง
- (6) การสอนแบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
- (7) การเปิดโอกาสให้แสดงความคิดเห็น
- (8) การบรรยาย/การอภิปราย ยกตัวอย่างผลกระทบในเรื่องสิทธิ เสรีภาพ
- (9) การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ปัญหาของชุมชนของผู้เรียน

(10) สอนและฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับการเคารพสิทธิของผู้อื่น ความแตกต่างของบุคคล เคารพหลักความเสมอภาค การเคารพกติกา

(4.3) กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) ประเมินจากการสังเกต พฤติกรรม
- (2) ประเมินความสามารถในการแสดงออกในบทบาทภาวะผู้นำ และผู้ตามในบทบาทภาวะผู้นำ และผู้ตามในสถานการณ์ต่างๆ
- (3) นักศึกษาประเมินตนเอง
- (4) ประเมินตามใสภาพจริงจากผลงาน
- (5) ประเมินจากการมีส่วนร่วม การยอมรับการแสดงออกในเรื่องการใช้สิทธิเสรีภาพ
- (6) ประเมินจากผลงาน/รายงาน/ที่ได้รับมอบหมาย

5. ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(5.1) ผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) มีความรู้ทักษะในการใช้ภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ
- (2) มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และสามารถประยุกต์ใช้ในการสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (3) มีทักษะในการคิดคำนวณ
- (4) มีทักษะในการคิดวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์และสถิติ เก็บรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูล

(5.2) กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) บรรยาย /อภิปราย
- (2) การจัดประสบการณ์การเรียนรู้จากสถานการณ์จริง
- (3) การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
- (4) การนำเสนอ/รายงานหน้าชั้น เรียน
- (5) การนำเสนองานโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารที่หลากหลาย
- (6) การฝึกฝนเทคนิค และทักษะด้านการคิดคำนวณ จากการยกตัวอย่าง
- (7) การกำหนดสถานการณ์จำลองในการทำโครงการ
- (8) การใช้กรณีศึกษาเชิงคณิตศาสตร์ สถิติ เก็บรวบรวมข้อมูล และการนำเสนอข้อมูล
- (9) การทำวิจัย

(5.3) กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) การประเมินผลงาน/โครงการที่ได้รับมอบหมาย
- (2) การประเมินทักษะการสื่อสาร การฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน
- (3) การนำเสนองาน /ทักษะความเข้าใจ
- (4) การประเมินผลสัมฤทธิ์ในการสอบ
- (5) การทำรายงาน/โครงการงาน

2.2 วิชาเฉพาะ

1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม

(1.1) ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) ตระหนักในคุณค่าและคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต
- (2) มีวินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
- (3) เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
- (4) เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม
- (5) มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

(1.2) กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรมและจริยธรรม

- (1) กำหนดกติกาในการเข้าชั้นเรียนและการปฏิบัติตนระหว่างเรียน
- (2) การสอนในรายวิชาสัมมนา และวิชาปัญหาพิเศษ เน้นการอ้างอิงผลงานทางวิชาการให้ถูกต้องและครบถ้วน การนำเสนอข้อมูลวิจัยให้ถูกต้องตามข้อเท็จจริง
- (3) สอดแทรกในเนื้อหาวิชาเรียน เช่น ให้ความสำคัญในการรายงานผลการทดลองในวิชาปฏิบัติการ
- (4) การเรียนรู้จากสถานการณ์จริง การจัดกิจกรรมในชั้นเรียนหรือในวิชาเรียน

(1.3) กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรมและจริยธรรม

- (1) ประเมินจากการตรงเวลาในการเข้าเรียน การส่งงานที่ได้รับมอบหมาย
- (2) ประเมินจากการเข้าร่วมกิจกรรมนอกหลักสูตร
- (3) ประเมินการกระทำทุจริตในการสอบ และการลอกงานของผู้อื่น
- (4) ประเมินจากหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

2. ด้านความรู้

(2.1) ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- (1) มีความรู้ในหลักการและทฤษฎีทางด้านเคมีสาขาต่างๆ
- (2) มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่จะนำมาบูรณาการในวิชาเคมีได้
- (3) สามารถติดตามความก้าวหน้าทางด้านเคมี
- (4) มีความรอบรู้ในศาสตร์ต่างๆ ที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

(2.2) กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

- (1) เน้นการสอนที่ผู้เรียนสามารถแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากงานที่ได้รับมอบหมาย
- (2) จัดการเรียนการสอนหลายรูปแบบในรายวิชาตามหลักสูตร ได้แก่ การบรรยาย เชิญวิทยากรพิเศษมาให้ความรู้ การอภิปรายกลุ่ม เพื่อให้เข้าใจโดยถ่องแท้
- (3) การฝึกปฏิบัติ และการฝึกงานกับหน่วยงานภายนอก
- (4) การศึกษาคูงาน การเข้าร่วมประชุมสัมมนา

(2.3.) กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- (1) ประเมินจากผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้จากผลสอบกลางภาค และปลายภาค
- (2) ประเมินจากการนำเสนอในชั้นเรียน
- (3) ประเมินจากการทำงานภาคปฏิบัติ การทำรายงาน หรืองานอื่นๆที่มอบหมาย
- (4) สังเกตพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการอภิปรายและตอบปัญหาในชั้นเรียน
- (5) ประเมินคุณลักษณะบัณฑิต โดยผู้ใช้บัณฑิต

3. ทักษะทางปัญญา

(3.1) ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุมีผล ตามวิธีทางวิทยาศาสตร์
- (2) นำความรู้ทางเคมีไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
- (3) มีความใฝ่รู้ สามารถวิเคราะห์ และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่หลากหลายได้อย่างถูกต้อง เพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค่นวัตกรรม

(3.2) กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) การสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยเน้นการสอนที่กระตุ้นให้นักศึกษาคิดวิเคราะห์ และร่วมอภิปรายปัญหาต่างๆกับอาจารย์
- (2) การให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง การสัมมนา การทำโครงงาน การทำวิจัย

(3.3) กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) การสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ไขตามลำดับขั้นตอนตามหลักการวิจัยทางวิทยาศาสตร์
- (2) ประเมินจากการอภิปรายในชั้นเรียน หรือการทำงานศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
- (3) การสอบเค้าโครงของโครงงาน และการสอบปากเปล่าโครงงาน

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

(4.1) ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) มีภาวะผู้นำ โดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและสมาชิกที่ดี
- (2) มีความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร
- (3) สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กร

(4.2) กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) จัดกิจกรรมการสอนที่ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน มีการร่วมอภิปรายปัญหาต่างๆ
- (2) เน้นการทำงานเป็นกลุ่ม ร่วมกันคิดในการแก้ปัญหา แบ่งความรับผิดชอบในการทำงานร่วมกัน ฝึกการเป็นผู้นำในการอภิปรายในแต่ละหัวข้อ
- (3) การปฏิบัติตามระเบียบการใช้เครื่องมืออย่างถูกต้องร่วมกัน

(4.3) กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) ประเมินจากพฤติกรรม และการแสดงออกของนักศึกษาในการทำกิจกรรมร่วมกัน
- (2) ประเมินผลการฝึกงาน การฝึกประสบการณ์วิชาชีพ
- (3) การปฏิบัติตามระเบียบการใช้เครื่องมืออย่างถูกต้อง

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(5.1) ผลลัพธ์การเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) สามารถประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ เพื่อการวิเคราะห์ ประมวลผลการแก้ปัญหาและนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม
- (2) มีทักษะในการสื่อสารภาษาไทยได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการเลือกใช้รูปแบบการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม
- (3) มีทักษะและความรู้ภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศอื่น เพื่อการค้นคว้าได้อย่างเหมาะสมและจำเป็น
- (4) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสถานการณ์

(5.2) กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) มีการเรียนรู้จากการใช้ความรู้พื้นฐานด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศ ตามเกณฑ์มาตรฐานของมหาวิทยาลัย
- (2) มีการนำเสนอผลงานวิจัยที่มีการวิเคราะห์เชิงตัวเลข ในวิชาสัมมนาหรือโครงงาน
- (3) การเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านระบบ e-Learning

(5.3) กลยุทธ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) ประเมินจากการนำเสนอรายงานที่มีการใช้คณิตศาสตร์และสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล
- (2) ประเมินจากการนำเสนอรายงานที่มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)
ผลการเรียนรู้ในตารางมีความหมายดังนี้

3.1 การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้านวิชาศึกษาทั่วไป

1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) มีความซื่อสัตย์สุจริต
- (2) ความเป็นธรรม
- (3) มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
- (4) มีวินัย
- (5) มีจริยธรรมและจรรยาบรรณในวิชาชีพ
- (6) มีจิตอาสา

2. ด้านความรู้

- (1) มีความรู้อย่างกว้างขวางในหลักการและทฤษฎีองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง
- (2) สามารถวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ
- (3) สามารถนำความรู้ หลักการ ทฤษฎีไปประยุกต์ใช้ได้เหมาะสม
- (4) สามารถบูรณาการความรู้และศาสตร์ต่างๆได้อย่างเหมาะสม

3. ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) สามารถค้นคว้าข้อมูลได้อย่างเป็นระบบ
- (2) สามารถวิเคราะห์ปัญหา ประเมินทางเลือก และเสนอแนะวิธีการแก้ไขปัญหาและผลการตัดสินใจได้อย่างเหมาะสม
- (3) มีความคิดริเริ่มอย่างสร้างสรรค์ และมีความคิดในเชิงบวก
- (4) มีความใฝ่รู้ ติดตามการเปลี่ยนแปลงเพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง

4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและยอมรับความแตกต่าง
- (2) ความเป็นผู้นำและกล้าทำ กล้าแสดงออกในสิ่งที่ถูกต้อง
- (3) มีความรับผิดชอบในงาน ในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
- (4) มีวุฒิภาวะทางอารมณ์ มีความสามารถในการปรับตัว การควบคุมอารมณ์และความอด
- (5) ใช้สิทธิเสรีภาพโดยไม่กระทบผู้อื่น และมีความเป็นพลเมืองดี

5. ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) มีความรู้ทักษะในการใช้ภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ
- (2) มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และสามารถประยุกต์ใช้ในการสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (3) มีทักษะในการคิดคำนวณ
- (4) มีทักษะในการคิดวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์และสถิติ เก็บรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูล

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

วิชาศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม						2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญหา				4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ			
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4
ส่วนที่ 1																							
หมวดสังคมศาสตร์																							
มธ.100 พลเมืองกับการลงมือแก้ปัญหา	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○			
มธ.101 โลก อาเซียน และไทย		●	○				●	●	●	●	●		●	○		●				●		●	
มธ.109 นวัตกรรมกับกระบวนการคิดผู้ประกอบการ	○	●	●	○	●	●		●	●	●	●	●	●	○	●	●	●			○	○	○	○
หมวดมนุษยศาสตร์																							
มธ.102 ทักษะชีวิตทางสังคม			●	○				●	○	○	●	○	○	○	●		●	○			○		
มธ. 108 การพัฒนาและจัดการตนเอง	●	●	●	●	○	○	○	●	○	●	○	●	●	●	●	○	●	●	○	○	○		
หมวดวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์																							
มธ.103 ชีวิตกับความยั่งยืน			○	●			●	●		●	●	●			○		●				●	●	○
มธ.107 ทักษะดิจิทัลกับการแก้ปัญหา	●	○	○	○	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	○		○				●	●	●
หมวดภาษา																							
มธ.050 การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ*	○	○	●	○	○	○	●	○	●	○	○	○	○	●	○	●	●	○	○	●	○		

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม						2. ความรู้				3. ทักษะทาง ปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ					5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลขการสื่อสาร และการใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ			
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4
มธ.104 การคิด อ่าน และเขียนอย่างมีวิจารณญาณ	○		●	○			●	●			●		●		●	○	●	○		●			
มธ.105 ทักษะการสื่อสารด้วยภาษาอังกฤษ	○		●	○			●		●	○	○		●		○	●	●			●	○		
มธ.106 ความคิดสร้างสรรค์และการสื่อสาร	○		●	○			●	●	○	●	○		●	●	●	●	○			●	○		
ส่วนที่ 2																							
มธ.155 สถิติพื้นฐาน	○		○	○	○		●	●	●	○	●	●	○	○	○		○				○	●	●
มธ.399 การฝึกงานในวิชาชีพ	●		○	●	●	○			●	○		●		○	○	●	●	●			○	○	●
สข.203 ภาษาอังกฤษสำหรับการเตรียมสอบ			○	●					○	●				●			●			○			
สข.204 การนำเสนอเป็นภาษาอังกฤษ			○	●					○	●				●			●			○			
สข.217 การฟังและการพูดด้านวิชาการ			○	●					○	●				●			●			○			
สข.317 การอ่านและการเขียนด้านวิชาการ			○	●					○	●				●			●			○			
สข.296 ภาษาอังกฤษเพื่อจุดประสงค์ทางวิชาการ 1			○	●					○	●				●			●			○			
สข.396 ภาษาอังกฤษเพื่อจุดประสงค์ทางวิชาการ 2			○	●					○	●				●			●			○			

3.2 การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้านวิชาเฉพาะ

1. คุณธรรม จริยธรรม

- (1) มีความซื่อสัตย์สุจริต
- (2) มีระเบียบวินัย
- (3) มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ
- (4) เคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น
- (5) มีจิตสาธารณะ

2. ความรู้

- (1) มีความรู้ในหลักการและทฤษฎีทางด้านเคมีสาขาต่างๆ
- (2) มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่จะนำมาบูรณาการในวิชาเคมีได้
- (3) สามารถติดตามความก้าวหน้าทางด้านเคมี
- (4) มีความรอบรู้ในศาสตร์ต่าง ๆ ที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

3. ทักษะทางปัญญา

- (1) สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุผล ตามวิธีทางวิทยาศาสตร์
- (2) นำความรู้ทางเคมีไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
- (3) มีความใฝ่รู้ สามารถวิเคราะห์ และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่างๆที่หลากหลาย ได้อย่างถูกต้องและเพื่อนำไปสู่การสร้างสรค์นวัตกรรม

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) มีภาวะผู้นำ โดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและสมาชิกที่ดี
- (2) มีความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร
- (3) สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กร

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) สามารถประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ เพื่อการวิเคราะห์ ประมวลผลการแก้ปัญหาและนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม
- (2) มีทักษะในการสื่อสารภาษาไทยได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการเลือกใช้รูปแบบการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม
- (3) มีทักษะและความรู้ภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศอื่น เพื่อการค้นคว้าได้อย่างเหมาะสมและจำเป็น
- (4) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสถานการณ์

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

วิชาเฉพาะ

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทาง ปัญหา			4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความ รับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลขการสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4
วิชาเฉพาะ																			
วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์																			
วท.111 ชีววิทยา 1	●	●		○			●		●	●		○	○				●		○
วท.112 ชีววิทยา 2	●	●		○			●		●	●		○	○				●		○
วท.126 หลักเคมี 1	●	●	●			●	●	●	●	●	●	○	●			●	●		○
วท.127 หลักเคมี 2	●	●	●			●	●	●	●	●	●	○	●			●	●		○
วท.135 ฟิสิกส์ทั่วไป	●	●					●		●	●		○	○				●		○
วท.161 ปฏิบัติการชีววิทยา 1	●	●		○			●		○	●			●			●	○		
วท.176 ปฏิบัติการหลักเคมี 1	●	●	●	○		●	●		○	●	○		●			●	○		
วท.177 ปฏิบัติการหลักเคมี 2	●	●	●	○		●	●		○	●	○		●			●	○		
วท.185 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป	●	●		○			●		○	●			●			●	○		
ค.218 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1	●	●					●		○	●			○			●			○
ค.219 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 2	●	●					●		○	●			○			●			○

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทาง ปัญญา			4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความ รับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลขการสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4
วิชาบังคับในสาขา																			
คม.201 เคมีอินทรีย์ 1	●	●	○			●	○	○	○	●	●	○	○	●		○	●	○	○
คม.202 เคมีอินทรีย์ 2	●	●		●		○	○	●		●	○	●		○	●	○		○	●
คม.203 ปฏิบัติการสังเคราะห์สารอินทรีย์	●	●		●		○	○	●		●	○	●		○	●	○		○	●
คม.206 เคมีอินทรีย์	●	●	●	○	○	●	○	●	○	●	●	○	○	○	○		○	○	○
คม.207 หลักเคมีอินทรีย์	●	●	●	○	○	●	○	●	○	●	●	○	○	○	○		○	○	○
คม.211 เคมีอินทรีย์ 1	●	○				●	●			●		○			○	●	○	○	○
คม.216 เคมีในวัฒนธรรมสมัยนิยม	●	○	○			○	●	○	○		●		○	○			○	○	○
คม.217 เคมีอินทรีย์ในชีวิตประจำวัน	●	○				●	●				●		○			●		○	
คม.218 เคมีเซรามิก	●	○				●	●				●		○			●		○	
คม.221 หลักเคมีวิเคราะห์	○	○			●	●		○		●	○		○	●		●	●	○	○
คม.222 ปฏิบัติการหลักเคมีวิเคราะห์	●	●	○	○	●	○	○			●	○		○	●		●		●	○
คม.223 เทคนิคการแยกและโครมาโทกราฟี	●	○				●	○	○		●		○				○	●	●	○
คม.224 ปฏิบัติการเทคนิคการแยกและโครมาโทกราฟี	●	●	○	○		●	○		○	●		○	●			○	●	●	○
คม.226 เคมีวิเคราะห์เชิงปริมาณ	●	●	●	○		●	●			●	○		●			○	●		○
คม.227 เคมีวิเคราะห์และการประยุกต์	●	●	●	○		●	●			●	○		●			○	●		○

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทาง ปัญญา			4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความ รับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลขการสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4
คม.228 เคมีวิเคราะห์	●	●		○		●	●			●	○		●			○	●		
คม.231 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1	●	●				●	○			●	○			○		●		○	○
คม.232 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2	●	●				●	○			●	○			○		●		○	○
คม.236 เคมีเชิงฟิสิกส์	●	●				●	○			●	○			○		●		○	○
คม.237 เคมีเชิงฟิสิกส์สำหรับเภสัชกร	●	●				●	○			●	○			○		●		○	○
คม.251 คณิตศาสตร์สำหรับนักเคมี	○	○				○	●		○	●		○	○			●			
คม.252 สถิติสำหรับนักเคมี	○	●	○			○	●			●	●					●			
คม.276 รู้จักพลาสติก	●	●	○	○		●	○	●	○	●	○	○	○				●	●	○
คม.290 โครงงานเคมี 1	●	●			●	●	●		●	●		●	●				●	●	●
คม.301 เคมีอินทรีย์ขั้นสูง	●	●	○	○		●	○	●	○	●	●	○	●			○	●	●	○
คม.302 ปฏิบัติการสังเคราะห์สารอินทรีย์	●	●		●		○	○	●		●	○	●		○	●	○		○	●
คม.308 เคมีของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ	●	●	○	○		●	○	●	○	●	●	○	●			○	●	●	○
คม.311 เคมีอินทรีย์ 2	●	○				●	●				●		○	○		●		○	
คม.312 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	●	●	●	○	○	●	●			●	○	○	●	●	○	●	○	●	○
คม.313 การวิเคราะห์สมบัติกายภาพทางเคมีอินทรีย์	●	●	○	○		●	●		●	●	○	●	○	○	●	○	●	○	○
คม.316 สารประกอบโลหะอินทรีย์ 1	●	○				●	●	○		●		○			○		●	○	○
คม.317 สเปกโทรสโกปีสำหรับเคมีอินทรีย์	●	●	○	○		●	●		●	●	○	●	○	○	●	○	●	○	○
คม.321 การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ	●	○				●		●			●						○	○	

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทาง ปัญญา			4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความ รับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลขการสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4
คม.322 ปฏิบัติการการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ	●	●	○		●	○	●		○	●	○		○	●		○	●	●	○
คม.331 เคมีเชิงฟิสิกส์ 3	●	●				●	○	○		●	○	○		○		●		○	○
คม.332 ปฏิบัติการเคมีฟิสิกส์	●	●		○		●	○			●	○		●	○		●	○	○	○
คม.346 คอมพิวเตอร์ประยุกต์เชิงเคมี	●	●				●	○			●	○			○		●		○	○
คม.351 หลักการสเปกโทรสโกปีสำหรับนักเคมี		○		○		●	○	○		●	●		○			○	○	○	○
คม.352 การประยุกต์ใช้สเปกโทรสโกปีสำหรับนักเคมี	●	●		●		○	○	●		●	○	●		○	●	○		○	●
คม.355 หัวข้อพิเศษทางเคมี	●	●	●			●	●	●		●		●						●	●
คม.366 เชื้อเพลิงชีวภาพ ชีวมวล และของเสีย		○	●			●	●			○	●				○		○		
คม.376 เคมีพอลิเมอร์	●	●	●			●	●	●	●		●						●	●	
คม.377 การไหลและการขึ้นรูปวัสดุพอลิเมอร์	●	●	●			●	●	●	●		●						●	●	
คม.386 ยางและเทคโนโลยียาง	●						●	○			●	○	○			○	●		
คม.387 หน่วยปฏิบัติการสำหรับเคมี			●			●	○				○	●		○		●	○		
คม.390 โครงการเคมี 2	●	●	●			●	●	●		●		●				●	●	●	●
คม.406 หัวข้อพิเศษทางเคมีอินทรีย์	○	○		●		●	●	●		●	○	●	●	○	○	●	○	●	●
คม.407 เคมีทางยาเบื้องต้น		○	○	●		●	●		●	○	●	●		●	○	○		●	●
คม.416 หัวข้อพิเศษทางเคมีอินทรีย์	●	○	●	○		●	●			○	●		○	○			○	○	○
คม.417 สารประกอบโลหะอินทรีย์ 2	●	○	○	○		●	●	●	○	●	○	●	○	○	○	●	●	○	●
คม.418 อินทรีย์เคมีกับพลังงานทดแทน	●	○	●	●		●	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	●	●	●

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทาง ปัญญา			4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความ รับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลขการสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4
คม.419 เคมีชีวอินทรีย์	●	○	○	○		●	○	○	○	○	●	○	○				○	○	○
คม.426 อุตสาหกรรมยาและเครื่องสำอาง	●			○		●	○	●		●		○				○	●	●	○
คม.427 นวัตกรรมทางเคมีวิเคราะห์และเคมีสะอาด		●		○			●	○		○	●		○				●	○	○
คม.428 เทคนิควิเคราะห์ค่าควบคุมและการประยุกต์	●			○		●	○	●		●		○				○	●	●	○
คม.436 หัวข้อพิเศษทางเคมีเชิงฟิสิกส์	●	●				●	○	○	○	●	○	○		○		●		○	○
คม.437 การเรืองแสงและการเก็บภาพเชิงโมเลกุล	●	●				●	○	○	○	●	○	○		○		●		○	○
คม.438 สมบัติเชิงกายภาพและเคมีของวัสดุยุคใหม่	●	●				●	○	○	○	●	○	○		○		●		○	○
คม.439 การผลิตไฮโดรเจนและเทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง	●	●				●	○	○	○	●	○	○		○		●		○	○
คม.446 เคมีควอนตัมเชิงคำนวณเบื้องต้น	●	●				●	○	○	○	●	○	○		○		●		○	○
คม.447 การจำลองแบบระดับโมเลกุลทางเคมี	●	●				●	○	○	○	●	○	○		○		●		○	○
คม.458 นิติวิทยาศาสตร์	●	●		●		●	●	●	○	●	●						●	●	●
คม.466 ปีโตรเคมี		○	●			●	●			○	●				○		○		
คม.467 เคมีของการเร่งปฏิกิริยา		○				●	●	●				●	○					○	○
คม.468 การเร่งปฏิกิริยาในอุตสาหกรรม		○				●	●	●				●	○					○	○
คม.477 นวัตกรรมวัสดุนาโนคาร์บอน	●	○				●	○			●	○		●	○		●	○		
คม.478 วัสดุชีวภาพ	●	●	○			●	○	●	○	●	○	○					●	●	○
คม.486 เคมีอุตสาหกรรม 1			●	●			●	○			●	○	○					○	

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทาง ปัญหา			4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความ รับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลขการสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4
คม.487 เคมีอุตสาหกรรม 2			●					●	○		●	○		●					●
คม.490 ความปลอดภัยทางเคมีและการจัดการของเสียอันตราย	●	●	●			●	●	●		●	●			●			●	●	
คม.491 สัมมนาทางเคมี	●	●	○	●	●	●	●	●	○	●	○	○		○			●	●	●
คม.492 โครงการวิจัยเคมี	●			●		●	●			●							●	●	●
คม.496 ฝึกงานเคมี	●	●				●		●		●	●			●	●		●	●	
คม.497 โครงการวิจัยเคมีขั้นสูง	●		●	●		●	●	●		●							●	●	●
วิชาเฉพาะนอกสาขา																			
ท.301 การประกอบการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	●	●	○																
ทช.282 ชีวเคมี	●	●		○			●		●	●		○	○				●		○
ทช.284 ปฏิบัติการชีวเคมี	●	●		○			●		○	●			●			●	○		

หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

1.1 การวัดผล ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2561 ข้อ 35-48

1.2 การวัดผลการศึกษาแบ่งเป็น 8 ระดับ มีชื่อและค่าระดับต่อหนึ่งหน่วยกิตดังต่อไปนี้

ระดับ	A	B+	B	C+	C	D+	D	F
ค่าระดับ	4.00	3.50	3.00	2.50	2.00	1.50	1.00	0.00

1.3 การวัดผลการศึกษารายวิชา คม. 496 ฝึกงานเคมี แบ่งเป็น 2 ระดับ คือ S (ใช้ได้) และ U (ใช้ไม่ได้)

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

มีการประชุมคณะกรรมการบริหารหลักสูตรเพื่อพิจารณาผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์การประเมินของ มคอ. 3 ของรายวิชาที่ทำการสอนในแต่ละภาคการศึกษา

(1) กำหนดระบบการวัดและประเมินในระดับรายวิชา และทบทวนระบบด้วยคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

(2) อาจารย์ที่รับผิดชอบรายวิชาเดียวกัน กำหนดระบบและมาตรฐานการประเมินผลร่วมกัน และให้สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานหลักสูตร ทำการทวนสอบโดยการประชุมตัดสินผลการเรียนร่วมกัน

(3) การประเมินผลของแต่ละรายวิชาต้องผ่านที่ประชุมกรรมการพิจารณาผลสอบ หรือกรรมการบริหารหลักสูตร

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษสำเร็จการศึกษา

(1) ภาวะการทำงานของบัณฑิต โดยประเมินสถานภาพการทำงานปัจจุบัน ประเภทงานที่ทำงาน ระยะเวลาในการหางานหลังจากสำเร็จการศึกษา รายได้เฉลี่ยต่อเดือน และร้อยละของงานที่ตรงกับความรู้หลักสูตร

(2) ประเมินความพอใจของผู้ใช้บัณฑิต ต่อคุณภาพบัณฑิตด้านคุณธรรม จริยธรรม ความรู้ ทักษะทางปัญญา ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีและด้านจิตสาธารณะและความรับผิดชอบต่อสังคม

(3) ประเมินจากบัณฑิตถึงความพร้อมในด้านความรู้ที่ใช้ในการประกอบอาชีพ

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

3.1 ได้ศึกษารายวิชาต่างๆ ครบตามโครงสร้างหลักสูตร และมีหน่วยกิตสะสมไม่ต่ำกว่า 132 หน่วยกิต

3.2 ได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.00

3.3 ต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขอื่นๆ ที่คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ กำหนด