

รายละเอียดผลลัพธ์การเรียนรู้
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี
(หลักสูตรปรับปรุง ปีพ.ศ. 2565)
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษา ด้วยตนเอง)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่พึงประสงค์	เนื้อหาสาระสำคัญ
1	402101	เคมี 1	3(3-0-6)	1. มีความรู้ความเข้าใจหลักการและทฤษฎี รวมถึงการคำนวณตามเนื้อหาเคมี 1 ได้ถูกต้อง 2. สามารถนำเสนองานโดยโปรแกรม คอมพิวเตอร์ได้อย่างเหมาะสมและมีความซื่อสัตย์ ไม่คัดลอกงานผู้อื่น 3. มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมงาน และการ สื่อสารที่ถูกต้อง 4. สามารถนำความรู้ทางเคมีเบื้องต้นไปใช้ใน ชีวิตประจำวันและต่อเนื่องในรายวิชาอื่นได้	โครงสร้างอะตอม พันธะเคมี ปริมาณสารสัมพันธ์ สมบัติของ ธาตุเรฟรีเซนเททีฟและธาตุแทรนซิชัน ของเหลวและ สารละลาย สมดุลเคมี กรด - เบส เคมีสิ่งแวดล้อม
2	402102	ปฏิบัติการเคมี 1	1(0-3-2)	1. มีความรู้ความเข้าใจทั้งทฤษฎีและปฏิบัติได้ อย่างถูกต้อง 2. สามารถใช้และจัดการสารเคมีเหลือใช้ได้ อย่างเหมาะสม 3. สามารถเลือกใช้อุปกรณ์ เครื่องแก้ว และมี ทักษะในการใช้ได้ถูกต้องเหมาะสม สามารถป้องกันอันตรายที่อาจเกิดทั้งกับตัวเองและ ผู้ร่วมงาน	หลักปฏิบัติทั่วไปในการทำปฏิบัติการเคมี ความปลอดภัยใน ห้องปฏิบัติการ เกรดและการใช้สารเคมี การใช้อุปกรณ์และ เครื่องมือพื้นฐานทางเคมี และปฏิบัติการเกี่ยวข้องกับปฏิกิริยา เคมี ปริมาณสารสัมพันธ์การเตรียมสารละลาย สมดุลเคมี และ กรด - เบส เป็นต้น

ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษา ด้วยตนเอง)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่พึงประสงค์	เนื้อหาสาระสำคัญ
3	402103	เคมี 2	3(3-0-6)	1. มีความรู้ ความเข้าใจหลักการและทฤษฎีต่างๆรวมถึงการคำนวณตามเนื้อหาของรายวิชาเคมี 2 ได้อย่างถูกต้อง 2. สามารถนำเสนองานโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้อย่างเหมาะสม และมีความซื่อสัตย์ไม่คัดลอกงานผู้อื่น 3. สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและเป็นพื้นฐานในการศึกษาวิชาอื่นต่อไป	แก๊ส ของแข็ง อุณหพลศาสตร์ จลนพลศาสตร์ เคมีไฟฟ้า เคมีนิวเคลียร์ เคมีอินทรีย์
4	402104	ปฏิบัติการเคมี 2	1(0-3-2)	1. มีความรู้ ความเข้าใจตรงตามวัตถุประสงค์ของการทดลองปฏิบัติการเคมี 2 ได้อย่างถูกต้อง 2. สามารถใช้อุปกรณ์ และเครื่องมือต่าง ๆ ในการปฏิบัติการทดลองได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม 3. สามารถใช้และจัดการสารเคมีเหลือใช้ได้เหมาะสม 4. สามารถทำงานร่วมกันเป็นทีมและมีความซื่อสัตย์รายงานผลการทดลองตามจริง 5. สามารถวิเคราะห์และสรุปผลได้ถูกต้องตรงตามวัตถุประสงค์ของการทดลอง	การใช้อุปกรณ์และเครื่องมือพื้นฐานทางเคมีและปฏิบัติการเกี่ยวข้องกับแก๊ส ของแข็ง อุณหพลศาสตร์ จลนพลศาสตร์ เคมีไฟฟ้า และเคมีอินทรีย์

ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษา ด้วยตนเอง)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่พึงประสงค์	เนื้อหาสาระสำคัญ
5	402105	เคมีพื้นฐาน	3(3-0-6)	1.มีความรู้ความเข้าใจหลักการและทฤษฎี รวมถึงการคำนวณตามเนื้อหาเคมี 1 ได้ถูกต้อง 2.สามารถนำเสนองานโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้อย่างเหมาะสม และมีความซื่อสัตย์ไม่คัดลอกงานผู้อื่น 3.มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมงาน และการสื่อสารที่ถูกต้อง 4. สามารถนำความรู้ทางเคมีเบื้องต้นไปใช้ในชีวิตประจำวันและต่อเนื่องในรายวิชาอื่นได้	โครงสร้างอะตอม พันธะเคมี ปริมาณสารสัมพันธ์ สมบัติของธาตุเรฟรีเซนเททีฟและธาตุแทรนซิชัน ของเหลวและสารละลาย สมดุลเคมี กรด - เบส เคมีอินทรีย์
6	402106	ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน	1(0-3-2)	1.มีความรู้ความเข้าใจทั้งทฤษฎีและปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง 2.สามารถใช้และจัดการสารเคมีเหลือใช้ได้อย่างเหมาะสม 3.สามารถเลือกใช้อุปกรณ์เครื่องแก้ว และมีทักษะในการใช้ได้ถูกต้องเหมาะสม 4.สามารถป้องกันอันตรายที่อาจเกิดทั้งกับตัวเองและผู้ร่วมงาน	หลักปฏิบัติทั่วไปในการทำปฏิบัติการเคมี ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เกรดและการใช้สารเคมี การใช้อุปกรณ์และเครื่องมือพื้นฐานทางเคมี และปฏิบัติการเกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาเคมี ปริมาณสารสัมพันธ์การเตรียมสารละลาย สมดุลเคมี และกรด - เบส เป็นต้น
7	402111	เคมีอินทรีย์ 1	3 (3-0-6)	1. มีความรู้ ความเข้าใจในขอบเขตเนื้อหาของวิชาอินทรีย์ 2. สามารถอธิบายคุณสมบัติพันธะเคมีชนิดต่างๆ พร้อมทั้งอธิบายพลังงานที่เกี่ยวข้องกับพันธะและโครงสร้างชนิดต่าง ๆ ได้ 3. สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและเป็นพื้นฐานในการศึกษาวิชาอื่นต่อไป	สารประกอบไอออนิก วัฏจักรบอร์นฮาเบอร์ พลังงานโครงผลึกและผลึกของสารประกอบไอออนิก ทฤษฎีพันธะโคเวเลนต์ รูปร่างโมเลกุล สมบัติและสารประกอบของธาตุในหมู่ต่าง ๆ โลหะ โลหะผสม สารกึ่งตัวนำ เคมีของสารอินทรีย์ในตัวทำละลายที่เป็นน้ำและที่ไม่ใช่น้ำ

ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษา ด้วยตนเอง)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่พึงประสงค์	เนื้อหาสาระสำคัญ
8	402112	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1(0-3-2)	1. มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์วิทยาศาสตร์เพิ่มมากขึ้น 2. มีความเข้าใจในคุณสมบัติพันธะเคมีชนิดต่างๆ มากขึ้น 3. สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและเป็นพื้นฐานในการศึกษาวิชาอื่นต่อไป 4. สามารถตั้งสมมติฐาน ออกแบบ ทำการทดลอง วิเคราะห์ สรุป และอภิปรายผลการทดลองตามหลักทางเคมี สถิติ และคณิตศาสตร์ได้	ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับสมบัติของสารประกอบไอออนิก โคเวเลนต์ เช่น การนำไฟฟ้า การละลาย การจัดเรียงอนุภาคในโครงผลึกและความเป็นขั้ว การเปลี่ยนแปลงพลังงานความร้อน ความว่องไวของการทำปฏิกิริยาของธาตุหมู่ 1A – 7A กับน้ำและกรดเจือจาง การเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชันของธาตุแทรน-ซิชันปฏิกิริยาออกซิเดชันรีดักชัน
9	402211	เคมีอินทรีย์ 2	3(3-0-6)	1. มีความรู้ ความเข้าใจในขอบเขตเนื้อหาของวิชาอินทรีย์ 2 2. จำแนก ระบุ อธิบายความการเกิดสารประกอบเชิงซ้อน สารออร์กาโนเมทัลลิก และเชื่อมโยงถึงคุณสมบัติต่าง ๆ ของสาร 3. บอณาการองค์ความรู้ เรื่องสารประกอบเชิงซ้อน สมมาตรโมเลกุลกับสารประกอบทางเคมีอื่น ๆ ได้ 4. อธิบายประยุกต์ใช้สารประกอบเชิงซ้อน และสารออร์กาโนเมทัลลิกในชีวิตประจำวัน 5. ส่งเสริมการสร้างมนุษยสัมพันธ์ และเรียนรู้ทำงานเป็นทีม	เคมีของสารเชิงซ้อนในด้านโครงสร้าง การเรียกชื่อ ไอโซเมอร์ การวิเคราะห์โครงสร้างของสารประกอบเชิงซ้อน การเตรียมสารเชิงซ้อน พันธะในสารเชิงซ้อน ทฤษฎีพันธะเวเลนซ์ ทฤษฎีสนามผลึก ทฤษฎีสถานลิแกนด์ สมบัติทางกายภาพของสารเชิงซ้อนและปฏิกิริยาเคมีของสารเชิงซ้อน สารออร์กาโนเมทัลลิก สมมาตร และทฤษฎีกลุ่ม สัญลักษณ์เทอม

ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษา ด้วยตนเอง)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่พึงประสงค์	เนื้อหาสาระสำคัญ
10	402212	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	1(0-3-2)	1. มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์วิทยาศาสตร์เพิ่มมากขึ้น 2. มีความเข้าใจในกลไกการเกิด การสังเคราะห์ สารประกอบเชิงซ้อน และสารกลุ่มออร์กาโนเมทัลลิก 3. สามารถเลือกใช้เทคนิค วิธีการวิเคราะห์ คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของ สารประกอบเชิงซ้อน ถูกต้องเหมาะสม 4. สามารถตั้งสมมติฐาน ออกแบบ ทำการทดลอง วิเคราะห์ สรุป และอภิปรายผลการทดลองตามหลักทางเคมี สถิติ และคณิตศาสตร์ได้ถูกต้องตรงตามวัตถุประสงค์ของการทดลอง 5. สามารถทำงานร่วมกันเป็นทีมและมีความซื่อสัตย์รายงานผลการทดลองตามจริง	ปฏิบัติการที่เกี่ยวกับการสังเคราะห์และการเตรียมสารประกอบเชิงซ้อน สารออร์กาโนเมทัลลิก การศึกษาโครงสร้าง สมบัติ ทางกายภาพและเคมี สมบัติทางสเปกโทรสโกปี และกลไกการเกิดปฏิกิริยาของสารประกอบเชิงซ้อน
11	402221	เคมีอินทรีย์ 1	3(3-0-6)	1. มีความรู้ในหลักการและทฤษฎีตามเนื้อหาเคมีอินทรีย์1 ได้อย่างถูกต้อง 2. มีความรู้ความเข้าใจโครงสร้างหมู่ฟังก์ชันการอ่านชื่อและสเตอริโอเคมีได้อย่างถูกต้อง 3. มีความรู้ความเข้าใจปฏิกิริยาการเตรียมและกลไกการเกิดปฏิกิริยาของเคมีอินทรีย์ 4. มีความรู้ความเข้าใจการออกแบบการสังเคราะห์สารอินทรีย์ได้ 5. มีความซื่อสัตย์ไม่คัดลอกงานผู้อื่น	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเคมีอินทรีย์ไฮบริดเซชันของคาร์บอน พันธะในสารประกอบอินทรีย์การเรียกชื่อสารประกอบอินทรีย์ สเตอริโอเคมีสมบัติทางกายภาพ ชนิดและกลไกของปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ การเตรียมและปฏิกิริยาของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน สารประกอบอะโรมาติกและสารประกอบอินทรีย์ที่มีหมู่ฟังก์ชันชนิดต่าง ๆ เช่น อัลคิลเฮไลด์แอลกอฮอล์อีเทอร์อัลดีไฮด์ คีโตนกรดคาร์บอกซิลิกและอนุพันธ์เอมีน การเกิดพอลิเมอร์

ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษา ด้วยตนเอง)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่พึงประสงค์	เนื้อหาสาระสำคัญ
12	402222	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1(0-3-2)	1. มีความรู้ความเข้าใจทั้งทฤษฎีและปฏิบัติในเนื้อหาปฏิบัติการเคมีอินทรีย์1 ได้อย่างถูกต้อง 2. สามารถเลือกใช้และจัดการสารเคมีเหลือใช้ได้อย่างเหมาะสม 3. มีความรู้ความเข้าใจปฏิกิริยาการเตรียมและกลไกการเกิดปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ 4. สามารถพิสูจน์เอกลักษณ์ของสารอินทรีย์และอนุพันธ์ของสารอินทรีย์ได้อย่างถูกต้อง 5. มีความซื่อสัตย์ไม่คัดลอกงานผู้อื่น	ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคเบื้องต้นในการทำสารให้บริสุทธิ์ เช่น การสกัด การกลั่น การกรอง การตกผลึก โครมาโทกราฟี เป็นต้น การพิสูจน์เอกลักษณ์ของสารการวิเคราะห์สารอินทรีย์ การทดสอบหมู่ฟังก์ชันการเตรียมอนุพันธ์สารอินทรีย์
13	402223	เคมีอินทรีย์ 2	3(3-0-6)	1. มีความรู้ ความเข้าใจในขอบเขตเนื้อหาของวิชา 2. สามารถออกแบบการสังเคราะห์สารอินทรีย์ 3. สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและเป็นพื้นฐานในการศึกษาวิชาอื่นต่อไป 4. มีความซื่อสัตย์สุจริต ไม่คัดลอกงานผู้อื่น 5.ส่งเสริมการสร้างมนุษยสัมพันธ์ และเรียนรู้ทำงานเป็นทีม	โครงสร้าง การเรียกชื่อ สมบัติการเตรียม ปฏิกิริยา กลไกของปฏิกิริยาของสารอินทรีย์ที่มีไนโตรเจน กำมะถันและฟอสฟอรัส เป็นองค์ประกอบสารประกอบพอลิโนวเคลียร์อะโรเมติก สารเฮเทอโรไซคลิกชนิดต่าง ๆ สารออร์แกโนเมทัลลิกสำหรับใช้สังเคราะห์สารอินทรีย์การออกแบบการสังเคราะห์สารอินทรีย์

ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษา ด้วยตนเอง)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่พึงประสงค์	เนื้อหาสาระสำคัญ
14	402224	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	1(0-3-2)	1. มีความรู้ ความเข้าใจในขอบเขตเนื้อหาของวิชา 2. สามารถออกแบบการสังเคราะห์สารอินทรีย์ 3. สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและเป็นพื้นฐานในการศึกษาวิชาอื่นต่อไป 4. มีความซื่อสัตย์สุจริต ไม่คัดลอกงานผู้อื่น 5. ส่งเสริมการสร้างมนุษยสัมพันธ์ และเรียนรู้ทำงานเป็นทีม	ปฏิบัติการเกี่ยวกับสารอินทรีย์ที่มีไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และกำมะถันเป็นองค์ประกอบ เช่นปฏิกิริยาไนเตรชันปฏิกิริยาฟรีเดล - คราฟ ปฏิกิริยาเรืองแสง การเตรียมสารประกอบเฮทเทอโรไซคลิก เช่น การบูร ยาซัลฟา การเตรียมกรีนาร์รีเอเจนต์ ปฏิกิริยาของสารอินทรีย์ที่พบในธรรมชาติเบื้องต้น
15	402231	เคมีเชิงฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)	1. มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาได้อย่างถูกต้อง 2. เกิดองค์ความรู้สามารถคิดวิเคราะห์ แก้ไขปัญหาในเชิงวิทยาศาสตร์ 3. สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ 4. มีความซื่อสัตย์และสามารถร่วมงานเป็นทีมได้	กฎของแก๊ส กฎทางอุณหพลศาสตร์ อุณหเคมี พลังงานอิสระ ศักย์เคมี ปริมาณพาเซิลโมลาร์ การประยุกต์ใช้ความรู้ทางอุณหพลศาสตร์ สมดุลวัฏภาค กฎวัฏภาค ของเหลวและสารละลายเคมีไฟฟ้า
16	402232	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1	1(0-3-2)	1. มีความรู้ความเข้าใจเนื้อหาวิชาได้อย่างถูกต้อง 2. สามารถใช้เครื่องมือได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย 3. สามารถวิเคราะห์และสรุปผลได้ถูกต้องตรงตามวัตถุประสงค์ของการทดลอง 4. สามารถทำงานร่วมกันเป็นทีมและมีความซื่อสัตย์รายงานผลการทดลองตามจริง	ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับสมบัติต่าง ๆ ของแก๊ส กฎทางอุณหพลศาสตร์ สมดุลเคมี สมดุลวัฏภาค เคมีไฟฟ้า การวัดสมบัติทางกายภาพ เช่น ความหนืด เป็นต้น

ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษา ด้วยตนเอง)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่พึงประสงค์	เนื้อหาสาระสำคัญ
17	402251	เคมีวิเคราะห์	3(3-0-6)	1. มีความรู้ความเข้าใจและอธิบายความหมาย และหลักการการใช้วิธีวิเคราะห์เชิงคุณภาพ และเชิงปริมาณ 2. สามารถวิเคราะห์เชิงปริมาณการคำนวณ ปริมาณสารสัมพันธ์ การวิเคราะห์ข้อมูล การทดลองเชิงสถิติและปริมาตรวิเคราะห์ โดยการไทเทรต 3. มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับการวิเคราะห์ โดยปริมาตรในแบบต่าง ๆ	บทนำเกี่ยวกับเคมีวิเคราะห์ หลักการวิเคราะห์ในเชิงปริมาณ การคำนวณปริมาณสัมพันธ์และการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติ ทฤษฎีและการประยุกต์การวิเคราะห์เชิงปริมาณขั้นพื้นฐานของการวิเคราะห์ โดยปริมาตรและการชั่งน้ำหนัก การวิเคราะห์โดยปริมาตรเน้น เกี่ยวกับการไทเทรตกรด - เบส การไทเทรตแบบตกตะกอน การไทเทรตแบบรีดอกซ์ และการไทเทรตแบบสารประกอบเชิงซ้อน ทั้งในสารละลายน้ำ
18	402252	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์	1(0-3-2)	1. มีทักษะเบื้องต้นในการใช้อุปกรณ์พื้นฐาน ต่างๆ ทางเคมีวิเคราะห์ 2. สามารถนำความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการ วิเคราะห์ข้อมูลในเชิงสถิติมาประยุกต์ใช้ในการ วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการปฏิบัติการ จริงได้ 3. สามารถปฏิบัติการวิเคราะห์เกี่ยวกับการ วิเคราะห์โดยปริมาตรในรูปแบบต่างๆ ใน การไทเทรต 4. สามารถปฏิบัติการวิเคราะห์เกี่ยวกับการ วิเคราะห์โดยน้ำหนัก ทั้งในรูปแบบของการ ตกตะกอนและการระเหยได้	ปฏิบัติการเกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์โดยปริมาตร การไทเทรตกรด-เบส การไทเทรตแบบตกตะกอน การไทเทรตแบบรีดอกซ์ การไทเทรตแบบ เกิดสารประกอบเชิงซ้อน และการวิเคราะห์โดยการชั่งน้ำหนัก เป็นต้น

ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษา ด้วยตนเอง)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่พึงประสงค์	เนื้อหาสาระสำคัญ
19	402253	การวิเคราะห์ทางเคมีด้วย เครื่องมือ 1	3(3-0-6)	1. มีความเข้าใจและอธิบายความหมาย หลักการและส่วนประกอบของเครื่องมือ ใน การศึกษาทางเคมีด้วยเครื่องมือวิเคราะห์ได้ 2. มีความรู้ และสามารถอธิบายส่วนประกอบ หลักๆ และหน้าที่ของแต่ละส่วนประกอบ ของเครื่องมือวิเคราะห์ได้ 3. มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับการทางเคมี ด้วยเครื่องมือได้ทั้งทางคุณภาพวิเคราะห์ และปริมาณวิเคราะห์ในการค้นคว้าและ ศึกษาหาความรู้ประยุกต์ใช้	หลักการและส่วนประกอบของเครื่องมือ การประยุกต์ทางสเปก โทรสโกปีที่เกี่ยวข้องกับ การดูดกลืนแสงและการคายแสงของ อะตอมและโมเลกุลเช่นการวิเคราะห์โดยอินฟราเรด อัลตราไวโอเลต วิสibelและฟลูออเรสเซนซ์ สเปกโทรสโกปี อะตอมมิกแอบซอร์พชันอะตอมมิกอิมิสชัน อะตอมมิก - ฟลูออ เรสเซนซ์สเปกโทรสโกปีนิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ สเปกโทรสโกปีและแมสสเปกโทรสโกปี
20	402254	ปฏิบัติการการวิเคราะห์ ทางเคมีด้วยเครื่องมือ 1	1(0-3-2)	1. สามารถวิเคราะห์เชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ ด้วยเครื่องมือในการปฏิบัติการ 2. นำวิธีการวิเคราะห์เชิงปริมาณทางเครื่องมือ ไปวิเคราะห์ข้อมูลการทดลองเชิงสถิติได้ อย่างถูกต้องและเหมาะสม 3. สามารถเตรียมสาร และหาข้อมูลเพื่อการ วิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือได้	ปฏิบัติการเกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์โดยอินฟราเรด อัลตราไวโอเลต วิสibel และฟลูออเรสเซนซ์ สเปกโทรสโกปี อะตอมมิกแอบซอร์พชัน อะตอมมิกอิมิสชัน อะตอมมิกฟลูออเรสเซนซ์สเปกโทรสโกปี เป็นต้น
21	402331	เคมีเชิงฟิสิกส์ 2	3(3-0-6)	1. มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาได้อย่าง ถูกต้อง 2. เกิดองค์ความรู้สามารถคิดวิเคราะห์ แก้ไข ปัญหาในเชิงวิทยาศาสตร์ 3. สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ 4. มีความซื่อสัตย์และสามารถร่วมงานเป็นทีม ได้	จลนพลศาสตร์เคมี สมการอัตราเร็วแบบอนุพันธ์ และแบบปริพันธ์ กลไกการเกิดปฏิกิริยาเคมี จลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาเชิงซ้อน จลนพลศาสตร์ของโมเลกุล เคมีพื้นผิวเบื้องต้น การดูดซับทางเคมีและทางกายภาพ การเร่งปฏิกิริยาเคมี โครงสร้าง ทางอิเล็กทรอนิกส์ของอะตอมและโมเลกุล หลักและกฎเกณฑ์ทาง ทฤษฎีควอนตัม

ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษา ด้วยตนเอง)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่พึงประสงค์	เนื้อหาสาระสำคัญ
22	402332	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2	1(0-3-2)	1. มีความรู้ความเข้าใจเนื้อหาวิชาได้อย่างถูกต้อง 2. สามารถใช้เครื่องมือได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย 3. สามารถวิเคราะห์และสรุปผลได้ถูกต้องตรงตามวัตถุประสงค์ของการทดลอง 4. สามารถทำงานร่วมกันเป็นทีมและมีความซื่อสัตย์รายงานผลการทดลองตามจริง	ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับจลนพลศาสตร์เคมี เช่น กลไกการเกิดปฏิกิริยา การดูดซับทางเคมีและทางกายภาพ และการสลายตัวของสารเชิงซ้อน เป็นต้น