มคอ.๓ รายละเอียดของรายวิชา

หมวดที่ ๑ ข้อมูลทั่วไป

๑. รหัสและชื่อรายวิชา

ภาษาไทย ๐๑๔๐๓๓๓๒ การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ II

ภาษาอังกฤษ ๐๑๔๐๓๓๓๒ Instrumental Analysis II

๒. จำนวนหน่วยกิต ๒ (๒-๐-๔)

(บรรยาย ๒ ชม. ปฏิบัติ ๐ ชม. เรียนรู้-ค้นคว้าด้วยตนเอง ๔ ชม. /สัปดาห์)

๓. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

๓.๑ หลักสูตร วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี

๓.๒ ประเภทของรายวิชา วิชาบังคับ

๔. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา และอาจารย์ผู้สอน

๔.๑ อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา ผศ.ดร. สุนันท์ กิจจารุวรรณกุล

๔.๒ อาจารย์ผู้สอน ดร.วิศวัฒน์ สกุลศักดิ์นิมิตร / ผศ.ดร. สุนันท์ กิจจารุวรรณกุล

๕. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน

๕.๑ ภาคการศึกษาที่ ๒ / ชั้นปีที่ ๓

๕.๒ จำนวนผู้เรียนที่รับได้ ประมาณ ๔๐ คน

๖. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite)

การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ I

๗. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites)

ไม่มี

๘. สถานที่เรียน คณะวิทยาศาสตร์ ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา

๙. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

วันที่ ๓๐ เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๖

หมวดที่ ๒ จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

๑. จุดมุ่งหมายของรายวิชา (Course Goals)
เพื่อให้นิสิตเข้าใจหลักการทางการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ

๒. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

๒.๑ วัตถุประสงค์ของรายวิชา (Course Objectives) จัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้ความสามารถของนิสิต ดังต่อไปนี้

๑. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในหลักการวิเคราะห์โดยเครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมีไฟฟ้า เคมีรังสี

และเคมีเชิงความร้อน

๒. เพื่อให้ผู้เรียนได้รู้จักองค์ประกอบสำคัญและเข้าใจหลักการทำงานของเครื่องมือวิเคราะห์ทาง

เคมีไฟฟ้า เคมีรังสี และเคมีเชิงความร้อน

๓. เพื่อให้ผู้เรียนได้รู้จักแนวทางการประยุกต์ใช้เครื่องมือวิเคราะห์แต่ละประเภทได้อย่างเหมาะสม

๒.๒ ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course-level Learning Outcomes: CLOs)

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นิสิตที่สำเร็จการศึกษาในรายวิชา สามารถ (CLOs)

CLO๑ สามารถนำความรู้พื้นฐานทางเคมีและสาขาที่เกี่ยวข้องมาอธิบายความก้าวหน้าของเครื่องมือวิเคราะห์ชั้นสูงได้แก่ Potentiometric Methods, Coulometric Methods, Voltammetry, Radiochemical Methods, Thermal Methods

CLO๒ เขียนสรุปเนื้อหาบทเรียนโดยย่อได้อย่างเข้าใจ

CLO๓ สามารถสืบค้นข้อมูลและค้นคว้าหางานวิจัยทางด้านเคมีในปัจจุบัน ที่เกี่ยวข้องกับหลักการเคมีวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ และนำเสนองานได้

CLO๔ มีวินัย มีความซื่อสัตย์ และปฏิบัติตามระเบียบที่กำหนด

CLO๕ ทำงานกลุ่มโดยแบ่งหน้าที่กันได้อย่างเหมาะสม

หมวดที่ ๓ ลักษณะและการดำเนินการ

๑. คำอธิบายรายวิชา (Course Description)

หลักการและเทคนิคของวิธีวิเคราะห์ทางเคมีไฟฟ้า วิธีทางเคมีรังสี วิธีเชิงความร้อน

๒. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย (ชั่วโมง)	**การฝึกปฏิบัติ** (ชั่วโมง)	**การศึกษาด้วยตนเอง** (ชั่วโมง)
๓๐ ชั่วโมง (๒ ชั่วโมง x ๑๕ สัปดาห์)	-	๖๐ ชั่วโมง (๔ ชั่วโมง x ๑๕ สัปดาห์)

๓. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

การให้คำปรึกษาและแนะนำด้านวิชาการกำหนดเป็น ๑ ชั่วโมง/สัปดาห์

หมวดที่ ๔ การพัฒนาผลการเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชาของนักศึกษา

๑. สรุปสั้นๆ เกี่ยวกับความรู้ หรือทักษะที่รายวิชามุ่งหวังที่จะพัฒนานิสิต (CLOs)

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นิสิตที่สำเร็จการศึกษาในรายวิชา จะสามารถ

CLO๑ สามารถนำความรู้พื้นฐานทางเคมีและสาขาที่เกี่ยวข้องมาอธิบายความก้าวหน้าของเครื่องมือวิเคราะห์ชั้นสูงได้แก่ Potentiometric Methods, Coulometric Methods, Voltammetry, Radiochemical Methods, Thermal Methods

CLO๒ เขียนสรุปเนื้อหาบทเรียนโดยย่อได้อย่างเข้าใจ

CLO๓ สามารถสืบค้นข้อมูลและค้นคว้าหางานวิจัยทางด้านเคมีในปัจจุบัน ที่เกี่ยวข้องกับหลักการเคมีวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ และนำเสนองานได้

CLO๔ มีวินัย มีความซื่อสัตย์ และปฏิบัติตามระเบียบที่กำหนด

CLO๕ ทำงานกลุ่มโดยแบ่งหน้าที่กันได้อย่างเหมาะสม

๒. วิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้ หรือ ทักษะ ในข้อ ๑ และการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นิสิตจะสามารถ		วิธีการจัดการสอน/ประสบการณ์การเรียนรู้				วิธีการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้			
		เรียนบรรยาย	ให้การบ้าน แบบฝึกหัด	การให้กรณีศึกษา	ให้ทำรายงาน	สอบข้อเขียน	สอบย่อย	ประเมินจากผลงาน/งานที่ได้รับมอบหมาย	ประเมินจากพฤติกรรมในห้องเรียน
CLO๑	สามารถนำความรู้พื้นฐานทางเคมีและสาขาที่เกี่ยวข้องมาอธิบายความก้าวหน้าของเครื่องมือวิเคราะห์ชั้นสูงได้แก่ Potentiometric Methods, Coulometric Methods, Voltammetry, Radiochemical Methods, Thermal Methods	/				/	/		
CLO๒	เขียนสรุปเนื้อหาบทเรียนโดยย่อได้อย่างเข้าใจ	/				/			
CLO๓	สามารถสืบค้นข้อมูลและค้นคว้าหางานวิจัยทางด้านเคมีในปัจจุบัน ที่เกี่ยวข้องกับหลักการเคมีวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ และนำเสนองานได้							/	
CLO๔	มีวินัย มีความซื่อสัตย์ และปฏิบัติตามระเบียบที่กำหนด								/
CLO๕	ทำงานกลุ่มโดยแบ่งหน้าที่กันได้อย่างเหมาะสม							/	/

หมวดที่ ๕ แผนการสอนและการประเมินผล

๑. แผนการสอน

ลำดับที่	หัวข้อเรื่อง/รายละเอียด	จำนวน ชม.		กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
		กิจกรรมในชั้นเรียน	ฝึกปฏิบัติ		
๑	Introduction to Electroanalytical Methods	๒		- บรรยาย /power point	ดร.สุนันท์
๒	Potentiometric Methods	๒		- บรรยาย /power point	ดร.สุนันท์
๓	Potentiometric Methods	๒		- บรรยาย /power point	ดร.สุนันท์
๔	Potentiometric Methods	๒		- บรรยาย /power point	ดร.สุนันท์
๕	Coulometric Methods	๒		- บรรยาย /power point	ดร.สุนันท์
๖	Coulometric Methods	๒		- บรรยาย /power point	ดร.สุนันท์
๗	Voltammetry	๒		- บรรยาย /power point	ดร.สุนันท์
๘	Voltammetry	๒		- บรรยาย /power point	ดร.สุนันท์
๙	Voltammetry	๒		- บรรยาย /power point	ดร.สุนันท์
๑๐	Radiochemical Methods	๒		- บรรยาย /power point	ดร.สุนันท์
๑๑	Radiochemical Methods	๒		- บรรยาย /power point	ดร.สุนันท์
๑๒	Radiochemical Methods	๒		- บรรยาย /power point	ดร.สุนันท์
๑๓	Thermal Methods	๒		- บรรยาย /power point	ดร.วิศวัฒน์
๑๔	Thermal Methods	๒		- บรรยาย /power point	ดร.วิศวัฒน์
๑๕	Thermal Methods	๒		- บรรยาย /power point	ดร.วิศวัฒน์
	รวมจำนวนชั่วโมง (ไม่รวมสอบ)	๓๐			

๒. แผนการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา CLOs

๒.๑ การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้

ก. การประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ (Formative Assessment)

เป็นการประเมินผลการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน ไม่นำผลประเมินนี้ไปรวมกับคะแนนสอบเมื่อสิ้นสุดการเรียนในรายวิชา

- ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา CLO๓ CLO๔ และ CLO๕ จะถูกประเมินจากงานที่ได้รับมอบหมายและพฤติกรรมในห้องเรียน ทั้งกรณีให้นิสิตเป็นผู้ประเมินตนเองและอาจารย์ผู้สอนเป็นผู้ประเมิน โดยมีเกณฑ์การประเมินดังแสดงในตาราง

เกณฑ์การให้คะแนนในการทำงานร่วมกับผู้อื่น (Rubric scores)

หัวข้อประเมิน (CLOs)	ระดับ 1 (น้อยมาก)	ระดับ 2 (น้อย)	ระดับ 3 (ปานกลาง)	ระดับ 4 (ดี)	ระดับ 5 (ดีมาก)
CLO๑ สามารถนำความรู้พื้นฐานทางเคมีและสาขาที่เกี่ยวข้องมาอธิบายความก้าวหน้าของเครื่องมือวิเคราะห์ชั้นสูง ได้แก่ Potentiometric Methods, Coulo-metric Methods, Volt-ammetry, Radio-chemical Methods, Thermal Methods	อธิบายหลักการและทฤษฎี < ๔๐%	อธิบายหลักการและทฤษฎี ๔๐-๖๐ %	อธิบายหลักการและทฤษฎี > ๖๐-๗๐%	อธิบายหลักการและทฤษฎี > ๗๐-๘๐ %	อธิบายหลักการและทฤษฎี > ๙๐%
ClO๒ เขียนสรุปเนื้อหาบทเรียนโดยย่อได้อย่างเข้าใจ	อธิบายหลักการและทฤษฎี < ๔๐%	อธิบายหลักการและทฤษฎี ๔๐-๖๐ %	อธิบายหลักการและทฤษฎี > ๖๐-๗๐%	อธิบายหลักการและทฤษฎี > ๗๐-๘๐ %	อธิบายหลักการและทฤษฎี > ๙๐%
CLO๓ สามารถสืบค้นข้อมูลและค้นคว้าหางานวิจัยทางด้านเคมีในปัจจุบัน ที่เกี่ยวข้องกับหลักการเคมีวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ และนำเสนองานได้	ประยุกต์ใช้ความรู้ < ๔๐%	ประยุกต์ใช้ความรู้ ๔๐-๖๐ %	ประยุกต์ใช้ความรู้ > ๖๐-๗๐%	ประยุกต์ใช้ความรู้ > ๗๐-๘๐ %	ประยุกต์ใช้ความรู้ > %
CLO๔ มีวินัย มีความซื่อสัตย์ และปฏิบัติตามระเบียบที่กำหนด	เข้าเรียนหรือส่งงาน < ๔๐%	เข้าเรียนสายหรือส่งงาน ๔๐-๖๐ %	เข้าเรียนสายหรือส่งงาน > ๖๐-๗๐%	เข้าเรียนสายหรือส่งงาน > ๗๐-๘๐ %	เข้าเรียน และส่งงาน ตามกำหนดเวลา และ ครบสมบูรณ์

CLO๕ ทำงานกลุ่มโดยแบ่งหน้าที่กันได้อย่างเหมาะสม					

ข. การประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียนรู้ (Summative Assessment)

(๑) เครื่องมือและน้ำหนักในการวัดและประเมินผล

		วิธีการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้				น้ำหนัก
		สอบข้อเขียน	สอบย่อย	ประเมินจากผลงาน/งานที่ได้รับมอบหมาย	ประเมินจากพฤติกรรมในห้องเรียน	
CLO๑	สามารถนำความรู้พื้นฐานทางเคมีและสาขาที่เกี่ยวข้องมาอธิบายความก้าวหน้าของเครื่องมือวิเคราะห์ชั้นสูงได้แก่ Potentiom-etric Methods, Coulometric Methods, Voltammetry, Radiochemical Methods, Thermal Methods	๖๐	๑๐	-	-	๗๐
CLO๒	เขียนสรุปเนื้อหาบทเรียนโดยย่อได้อย่างเข้าใจ	๑๐	-	-	-	๑๐
CLO๓	สามารถสืบค้นข้อมูลและค้นคว้าหางานวิจัยทางด้านเคมีในปัจจุบัน ที่เกี่ยวข้องกับหลักการเคมีวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ และนำเสนองานได้	-	-	๑๐	-	๑๐
CLO๔	มีวินัย มีความซื่อสัตย์ และปฏิบัติตามระเบียบที่กำหนด	-	-	-	๕	๕
CLO๕	ทำงานกลุ่มโดยแบ่งหน้าที่กันได้อย่างเหมาะสม	-	-	-	๕	๕
	รวมน้ำหนัก	๗๐	๑๐	๑๐	๑๐	๑๐๐

(๒) การให้เกรด และ การตัดสินผล

ตัดเกรดโดยอิงเกณฑ์และกลุ่มเป็น ๘ ระดับ คือ A B+ B C+ C D+ D และ F โดยอิงเกณฑ์ระดับ A คะแนน (ร้อยละ) ๘๐ – ๑๐๐ ส่วนระดับอื่นๆ อิงกลุ่ม

โดยตัดสินผลให้ผ่านเกณฑ์การประเมิน เมื่อได้สัญลักษณ์ตั้งแต่ D ขึ้นไป

(๓) การสอบแก้ตัว (ถ้ารายวิชากำหนดให้มีการสอบแก้ตัว)

ไม่มีการสอบแก้ตัว

๓. การอุทธรณ์ของนิสิต

นิสิตสามารถกระทำได้โดยยื่นเรื่องอุทธรณ์ต่อ

งานการศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา

หากข้ออุทธรณ์มีมูลเหตุอันควรให้พิจารณา คณาจารย์ผู้สอนจะร่วมกันพิจารณาข้ออุทธรณ์และแจ้งผลให้นิสิตทราบ

หมวดที่ ๖ ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

๑. ตำราและเอกสารหลัก (Required Texts)

๑. Christian G.D., Dasgupta P.K., Schug K.A., “Analytical Chemistry” 7th ed., John Wiley & Sons Inc. , New York, 2014.

๒. Harvey D., “Modern Analytical Chemistry:, The McGraw-Hill companies, Inc. USA, 2000.

๓. Rouessac F., Rouessoc A., “Chemical Analysis: Modern Instrumentation Methods and Techniques”, 2nd ed., John Wiley&Sons, Ltd. West Sussex, England, 2007.

๔. Skoog D.A., Holler F.J., Crouch S.R., “Principle of Instrumental analysis”, 6th ed., Thomson Brroks/Cole, Canada, 2007

๕. เพ็ญศรี ทองนพเนื้อ, “เคมีวิเคราะห์เชิงไฟฟ้า” สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ, 2557.

๖. แม้น อมรสิทธิ์ อมร เพชรสม. หลักการและเทคนิคการวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ, โรงพิมพ์ชวนพิมพ์ พ.ศ. 2555

๒. เอกสารและข้อมูลแนะนำ (Suggested Materials)

๑. เอกสารประกอบการสอนของอาจารย์ผู้สอนแต่ละท่าน

๒. วารสารวิชาการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือต่างๆ

๓. ทรัพยากรอื่นๆ (ถ้ามี)

๑) PowerPoint slide

หมวดที่ ๗ การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

๑. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนิสิต

มีระบบการประเมินผลออนไลน์โดยนิสิต โดยแยกเป็นการประเมินผู้สอนและการประเมินภาพรวมของรายวิชา ให้นิสิตประเมินเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนในประเด็นต่อไปนี้

๑.๑ ให้นิสิตประเมินอาจารย์ผู้สอนในประเด็นต่อไปนี้

- ตรงต่อเวลา เข้าสอนและเลิกสอนตามเวลาและสม่ำเสมอ
- ใช้คำพูดเหมาะสมต่อสถานการณ์ และใช้วาจาสุภาพ
- แต่งกายสุภาพ
- สอนได้ตรงเนื้อหาที่กำหนดในโครงสร้างรายวิชา
- สามารถถ่ายทอดความรู้ได้ดี ทำให้นักศึกษาสนใจและติดตามเนื้อหาอย่างต่อเนื่อง
- กระตุ้นให้นักศึกษารู้จักหาแหล่งค้นคว้าศึกษาเพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง
- มีแบบฝึกหัด รายงาน ที่ให้ฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ที่เหมาะสม
- เปิดโอกาสให้นักศึกษาซักถาม แสดงความคิดเห็นระหว่างการเรียนการสอน
- สอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม และความรับผิดชอบระหว่างการสอน

๑.๒ ให้นิสิตประเมินภาพรวมของรายวิชาในประเด็นต่อไปนี้

- ประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนวิชานี้
- จำนวนหน่วยกิตและเวลาเรียนเหมาะสมกับเนื้อหาของรายวิชา
- ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

๒. กลยุทธ์การประเมินการสอน

ให้นิสิตได้ประเมินผลการสอนของอาจารย์ในทุกด้าน ทั้งในด้านทักษะ ความรู้ กลยุทธ์การสอนและการใช้สื่อการสอน

๓. การปรับปรุงการสอน

พิจารณาผลจากการประเมินการสอนของนิสิต เพื่อใช้ในการปรับปรุงการสอนสำหรับภาคการศึกษาต่อไปในประเด็นต่อไปนี้

- ความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการเตรียมสอน
- ความพึงพอใจของผู้สอนต่อผลการสอน
- ข้อที่ควรปรับปรุงแก้ไขหรือพัฒนาตนเองในการสอนครั้งต่อไป

มีกลไกและการปรับปรุงการเรียนการสอนโดยการประชุม/สัมมนาอาจารย์ผู้สอนเพื่อพิจารณาปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนสำหรับปีการศึกษาต่อไปโดยอาศัยข้อมูลดังต่อไปนี้

- ผลการศึกษาของนิสิต
- ผลการประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา
- ผลการประเมินการสอนโดยนิสิต

๔. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

มีคณะกรรมการในการพิจารณาข้อสอบ เกณฑ์การตัดเกรดของรายวิชา รวมทั้งการประกาศคะแนนให้นิสิตทราบเพื่อทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน และเพื่อให้ตรงตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา

๕. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

เมื่อสิ้นสุดปีการศึกษา อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชารวบรวมข้อมูลจากการประเมินผลการการสอนของอาจารย์การประเมินรายวิชา และข้อมูลจาก มคอ.๕ เพื่อนำเสนอต่อคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ ในการพิจารณาประเด็นที่ควรปรับปรุงของรายวิชา