

7. คำโครงรายวิชา

1. Principle and applications of Ultraviolet/Visible Spectroscopy (UV-Vis)
2. Measurement basics, Balance, Centrifuge, pH meter, Hot air oven and Ultrasonic cleaner for usage and maintenances
3. Principles of Chromatography
4. Theory and a General Description of Chromatography
5. High Performance Liquid Chromatography (HPLC)
6. Gas Chromatography (GC)
7. Atomic Absorption Spectroscopy (AAS)
8. Flame Atomic Absorption Spectrophotometer (FAAS)
9. Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrophotometer (GFAAS)
10. Capillary electrophoresis
11. Mass Spectroscope
12. ELISA Technique
13. Polymerase Chain Reaction Technique and Applications

8. วิธีสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

ภาคบรรยายเป็นการบรรยายออนไลน์ ซึ่งเป็นการเรียนแบบร่วมมือ อภิปราย รวมถึงศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง และมีการศึกษาค้นคว้าเอกสารเพื่อการนำเสนอผลงานเป็นกลุ่ม โดยที่นิสิตจะต้องค้นคว้างานวิจัยที่ตีพิมพ์ลงในวารสารวิชาการระดับชาติ หรือนานาชาติ โดยการค้นคว้าจากหนังสือ สารสนเทศต่างๆ เช่น e-library, e-databases, search engine ต่างๆ ส่วนภาคปฏิบัติการจะทำการปฏิบัติเป็นกลุ่มย่อยแยกกัน นิสิตจะต้องค้นคว้าเรื่องที่เรียนเสริมประกอบด้วยจากหนังสืออ้างอิงต่างๆ ด้วยตนเองหรือค้นคว้าเป็นกลุ่ม

9. อุปกรณ์สื่อการสอน

การสอนผ่านสื่อออนไลน์ เอกสารประกอบการสอนและเอกสารประกอบการสอนปฏิบัติการ

10. การวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียน

	ร้อยละ
10.1 การสอบกลางภาค	35
10.2 การสอบปลายภาค	37
10.3 คะแนนรายงานผลการปฏิบัติการ	13
10.4 คะแนนนำเสนอผลการค้นคว้าด้วยตนเอง	10
10.5 คะแนนสอบย่อย	5
รวม	<u>100</u>

11. การประเมินผลการเรียน

ใช้วิธีการตัดเกรดแบบอิงเกณฑ์ ดังนี้

100-80 คะแนน	ระดับ A	79-75 คะแนน	ระดับ B+	74-70 คะแนน	ระดับ B	69-65 คะแนน	ระดับ C+
64-60 คะแนน	ระดับ C	59-55 คะแนน	ระดับ D+	54-50 คะแนน	ระดับ D		

12. เอกสารอ่านประกอบ

1. D.A. Skoog, F.J. Holler and T.A. Nieman, Principle of Instrumental Analysis, 5th ed, Harcourt Brace & Company, Florida, 1988.
2. H. Gunzler and A. Williams, Handbook of Analytical Techniques, Wiley-VCH, Weinheim, 2001.
3. J.F. Rubinson and K.A. Rubinson, Contemporary Chemical Analysis, Prentice-Hall international, Inc., New Jersey, 1998.
4. แม้น อมรสิทธิ์ และ อมร เพชรสม, Principles and Techniques of Instrumental Analysis, ชวนพิมพ์, กรุงเทพฯ , 2534.

13. ตารางกิจกรรมการเรียนการสอนภาคบรรยายออนไลน์

สัปดาห์ที่	วัน/เดือน/ปี	เนื้อหา	ชั่วโมง	ผู้สอน
1	28 มิ.ย. 64	Principles of Chromatography	1	ผศ.ดร.ปฐมภาพร
2	5 ก.ค. 64	Theory and a general Description of Chromatography	1	ผศ.ดร.ปฐมภาพร
3	12 ก.ค. 64	Measurement basics, Balance, Centrifuge, pH meter, Hot air oven and Ultrasonic cleaner for usage and maintenances	1	อ.ดร.สุพจนา
4	19 ก.ค. 64	Theory of High Performance Liquid Chromatography (HPLC)	1	ผศ.ดร.วิมลรัตน์
5	2 ส.ค. 64	Description of High Performance Liquid Chromatography (HPLC)	1	ผศ.ดร.วิมลรัตน์
6	9 ส.ค. 64	Theory of Gas Chromatography (GC)	1	ผศ.ดร.ปฐมภาพร
7	(ขาดเขย4 ส.ค. 64)	Description of Gas Chromatography (GC)	1	ผศ.ดร.ปฐมภาพร
วันที่ 14 ส.ค. 64 – วันที่ 22 ส.ค. 64 สอบกลางภาค				
8	23 ส.ค. 64	Principle and Applications of Ultraviolet/Visible Spectroscopy (UV-Vis)	1	อ.ดร.สุพจนา
9	30 ส.ค. 64	Atomic Absorption Spectroscopy (AAS)	1	ผศ.ดร.วิมลรัตน์
10	6 ก.ย. 64	Flame Atomic Absorption Spectroscopy (FAAS) and Graphite Furnace Atomic Absorption Spectroscopy (GFAAS)	1	ผศ.ดร.วิมลรัตน์
11	13 ก.ย. 64	Capillary electrophoresis	1	ผศ.ดร.วิมลรัตน์
12	20 ก.ย. 64	Mass Spectrometry (MS) and applications	1	ผศ.ดร.ปฐมภาพร
13	27 ก.ย. 64	ELISA Technique I	1	อ.ดร.ศิรินิตย์
14	4 ต.ค. 64	ELISA Technique II	1	อ.ดร.ศิรินิตย์
	11-15ต.ค.64	รอประกาศเรื่องรับพระราชทานปริญญาบัตร		
15	18 ต.ค. 64	Polymerase Chain Reaction Technique and Applications	1	อ.ดร.ศิรินิตย์
วันที่ 25 ต.ค. 64 – วันที่ 5 พ.ย. 64 สอบปลายภาค				

14. กิจกรรมการเรียนการสอนภาคปฏิบัติ

การสอนในภาคปฏิบัติจะเป็นแบ่งปฏิบัติการจัดตาราง 14.1

ผู้ควบคุมภาคปฏิบัติการ

ผศ.ดร.ปฐมพร อำนาจอนันต์ (ผู้ประสานงานรายวิชา)(pt), ผศ.ดร.วิมลรัตน์ อินศวร(wm), อ.ดร.ศิรินิตย์ ธารธาดา(st), อ.ดร.สุพจนา เจริญสิน(sc), น.ส.คณิศร์รวี เตชะเอื้อ(kn), น.ส.ศิริพร ปราณี(sp)

14.1 ตารางกิจกรรมแบ่งตามประเภทการทำปฏิบัติการ

	อาจารย์ผู้รับผิดชอบ	ห้องเรียน
ปฏิบัติการที่ 1 Balance, Centrifuge, pH meter, Hot air oven, and Ultrasonic	wm, pt, st, ss, tc, kn, sp, sc	ห้อง ปฏิบัติการชั้น 9
ปฏิบัติการที่ 2 Wavelength maximum of samples and determine organic compounds by double beam spectroscopy	pt, wm, st, ss, tc, kn, sp, sc	ห้อง ปฏิบัติการชั้น 10
ปฏิบัติการที่ 3 Determination of organic compound by HPLC	wm, pt, st, ss, tc, kn, sp, sc	ห้อง ปฏิบัติการชั้น 10
ปฏิบัติการที่ 4 Maximize of organic compound by HPLC	wm, pt, st, ss, tc, kn, sp, sc	ห้อง ปฏิบัติการชั้น 10
ปฏิบัติการที่ 5 Determination of hydrocarbon compound by GC	pt, st, wm, ss, tc, kn, sp, sc	ห้อง ปฏิบัติการชั้น 10
ปฏิบัติการที่ 6 Maximize the gas chromatography detection	pt, st, wm, ss, tc, kn, sp, sc	ห้อง ปฏิบัติการชั้น 10
ปฏิบัติการที่ 7 Determination of Fe ²⁺ by UV/Vis technique	st, wm, pt, ss, tc, kn, sp, sc	ห้อง ปฏิบัติการชั้น 9
ปฏิบัติการที่ 8 Wavelength maximum of samples by single beam spectroscopy	st, wm, pt, ss, tc, kn, sp, sc	ห้อง ปฏิบัติการชั้น 9
ปฏิบัติการที่ 9 Determination of heavy metal in sample by flame atomic absorption spectrophotometry	wm, pt, st, ss, tc, kn, sp, sc	ห้อง ปฏิบัติการชั้น 10
ปฏิบัติการที่ 10 Determination of antibiotics in sample by ELISA technique	st, wm, pt, ss, tc, kn, sp, sc	ห้อง ปฏิบัติการชั้น 9
ปฏิบัติการที่ 11 A Polymerase chain reaction for survey microbial infection	st, pt, wm, ss, tc, kn, sp, sc	ห้อง ปฏิบัติการชั้น 9
ปฏิบัติการที่ 12 SDS-PAGE for protein analysis	st, pt, wm, ss, tc, kn, sp, sc	ห้อง ปฏิบัติการชั้น 9
ปฏิบัติการที่ 13	sc, st, pt, wm, ss, tc, kn, sp,	ห้อง ปฏิบัติการชั้น 9

14.2 ตารางกิจกรรมการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการ

Subject Week No.	วัน เดือน ปี	
1	28 มิ.ย. 64	การทดลองที่ 1 อ.วิมลรัตน์ และคณะฯ Balance, Centrifuge, PH meter, Hot air oven, and Ultrasonic
2	5 ก.ค. 64	ปฏิบัติการที่ 2 ผศ.ดร.ปฐมพร และคณะฯ Wavelength maximum of samples and determine organic compounds by double beam spectroscopy
3	12 ก.ค. 64	ปฏิบัติการที่ 3 ผศ.ดร.วิมลรัตน์ และคณะฯ Determination of organic compound by HPLC
4	19 ก.ค. 64	ปฏิบัติการที่ 4 ผศ.ดร.วิมลรัตน์ และคณะฯ Maximize of organic compound by HPLC
5	2 ส.ค. 64	ปฏิบัติการที่ 5 ผศ.ดร.ปฐมพร และคณะฯ Determination of hydrocarbon compound by GC
6	9 ส.ค. 64	ปฏิบัติการที่ 6 ผศ.ดร.ปฐมพร และคณะฯ Maximize the gas chromatography detection
7	ชดเชย11ส.ค.64	ปฏิบัติการที่ 7 อ.ดร.ศิรินิตย์ และคณะฯ Determination of Fe ²⁺ by UV/Vis technique วันที่ 14 ส.ค. 64 – วันที่ 22 ส.ค. 64 สอบกลางภาค
8	23 ส.ค. 64	ปฏิบัติการที่ 8 อ.ดร.ศิรินิตย์ และคณะฯ Wavelength maximum of samples by single beam spectroscopy
9	30 ส.ค. 64	ปฏิบัติการที่ 9 ผศ.ดร.วิมลรัตน์ และคณะฯ Determination of heavy metal in sample by flame atomic absorption spectrophotometry
10	6 ก.ย. 64	ปฏิบัติการที่ 10 อ.ดร.ศิรินิตย์ และคณะฯ Determination of antibiotics in sample by ELISA technique
11	13 ก.ย. 64	การทดลองที่ 11 อ.ดร.ศิรินิตย์ และคณะฯ A Polymerase chain reaction for survey microbial infection in animal
12	20 ก.ย. 64	การทดลองที่ 12 SDS-PAGE for analysis อ.ดร.ศิรินิตย์ และคณะฯ
13	11-15 ต.ค. 64	รอบประกาศเรื่องรับพระราชทานปริญญาบัตร
13	27 ก.ย. 64	การทดลองที่ 13 อ.ดร.สุพจนา และคณะฯ
14	4 ต.ค. 64	นำเสนอผลงาน (presentation) (กลุ่มที่ 1 - 5)
15	18 ต.ค. 64	นำเสนอผลงาน (presentation) (กลุ่มที่ 6 - 9)
		วันที่ 25 ต.ค. 64 – วันที่ 5 พ.ย. 64 สอบปลายภาค

การวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียน (เครื่องมือวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการเบื้องต้น)

การสอบกลางภาค

1. การสอบภาคบรรยาย 24.5%

ประกอบด้วย

- Principles of Chromatography 3.5%
- Theory and a general Description of Chromatography 3.5%
- Measurement basics, Balance, Centrifuge, pH meter, Hot air oven and Ultrasonic cleaner for usage and maintenances 3.5%
- High Performance Liquid Chromatography (HPLC) I, II 7%
- Gas Chromatography I, II 7%

2. การสอบภาคปฏิบัติการ

10.5%

- ประกอบด้วย ปฏิบัติการที่ 1 1.5% ปฏิบัติการที่ 2 1.5% ปฏิบัติการที่ 3 1.5% ปฏิบัติการที่ 4 1.5% ปฏิบัติการที่ 5 1.5% ปฏิบัติการที่ 7 1.5% ปฏิบัติการที่ 8 1.5%

การสอบปลายภาค

1. การสอบภาคบรรยาย

28%

ประกอบด้วย

- Atomic Absorption Spectroscopy (AAS) 3.5%
- Flame Atomic Absorption Spectroscopy (FAAS) and Graphite Furnace Atomic Absorption Spectroscopy (GFAAS) 3.5%
- Ultraviolet/Visible Spectroscopy (UV-Vis) 3.5%
- ELISA 7%
- Capillary electrophoresis 3.5%
- Polymerase Chain Reaction technique and applications 3.5%
- Mass Spectrometry (MS) and applications 3.5%

2. การสอบภาคปฏิบัติการ

9%

- ประกอบด้วย ปฏิบัติการที่ 6 1.5% ปฏิบัติการที่ 9 1.5% ปฏิบัติการที่ 10 1.5% ปฏิบัติการที่ 11 1.5% ปฏิบัติการที่ 12 1.5% ปฏิบัติการที่ 13 1.5%

คะแนนรายวิชาผลการปฏิบัติการ

13%

- ประกอบด้วย ปฏิบัติการที่ 1 1% ปฏิบัติการที่ 2 1% ปฏิบัติการที่ 3 1% ปฏิบัติการที่ 4 1% ปฏิบัติการที่ 5 1% ปฏิบัติการที่ 6 1%
 ปฏิบัติการที่ 7 1% ปฏิบัติการที่ 8 1% ปฏิบัติการที่ 9 1% ปฏิบัติการที่ 10 1% ปฏิบัติการที่ 11 1% ปฏิบัติการที่ 12 1% ปฏิบัติการที่ 13 1%

คะแนนนำเสนอรายงาน

15%

รวม

100%

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รหัสวิชา	1. คุณธรรมและจริยธรรม		2. ความรู้	3. ทักษะทางปัญญา		4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ		5. ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	
	1	2	1	1	2	1	2	1	2
01600341		○	●		●	○		○	

2.1 การพัฒนาคุณธรรมและจริยธรรม

2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรมและจริยธรรม

- (1) มีความสามารถในการจัดการปัญหาโดยคำนึงถึงความรู้สึกของผู้อื่น
- (2) สำนึกดี สามัคคี มีวินัย และมีความซื่อสัตย์ มีความรับผิดชอบ ต่อสังคม เคารพกฎระเบียบ

2.2 ความรู้

2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- (1) มีความรู้ในหลักการและทฤษฎี

2.3 ทักษะทางปัญญา

2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) สามารถนำความรู้จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง และเหมาะสม
- (2) สามารถคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุมีผลและเป็นระบบ

2.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) มีภาวะความเป็นผู้นำและสามารถ ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี
- (2) มีความรับผิดชอบ มุ่งมั่นที่จะ พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง มีความฉลาดทางอารมณ์และมีความสามารถในการปรับตัวเชิงวิชาชีพและมีปฏิสัมพันธ์อย่างสร้างสรรค์กับผู้ใช้บริการ ผู้ร่วมงาน และผู้บังคับบัญชา

2.5 ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ในการนำเสนองานและสื่อสารได้อย่างเหมาะสมกับบุคคลที่แตกต่างกัน
- (2) ใช้องค์ความรู้ทางสถิติ คณิตศาสตร์ ในการศึกษาค้นคว้าและแก้ไขปัญหา

.....ผู้รายงาน
(ผศ.ดร.ปฐมภาพร อำนาจอนันต์)

8 มิ.ย. 64