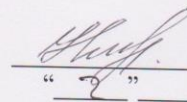


Міністерство освіти і науки України
Херсонський державний університет
Кафедра хімії та фармації

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Завідувач кафедри
хімії та фармації

доц. Іванишук С.М.



“ 2 ” 09 2019 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ФІЗИКО-ХІМІЧНІ МЕТОДИ АНАЛІЗУ У ФАРМАЦЕВТИЦІ

спеціальність 226 Фармація, промислова фармація
освітня програма Фармація, промислова фармація
факультет Медичний

2019 – 2020 навчальний рік

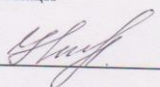
Робоча програма Фізико-хімічні методи аналізу у фармацевтиці
спеціальність 226 Фармація, промислова фармація, освітня програма
Фармація, промислова фармація

Розробник:
Речицький Олександр Наумович – доцент кафедри хімії та фармації, кандидат
хімічних наук.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри хімії та фармації

Протокол від “2” вересня 2019 року № 2

Завідувач кафедри хімії та фармації

 (Іванишук С.М.)

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань 22 Охорона здоров'я	Нормативна	
Змістових модулів – 2	Спеціальність (професійне спрямування): 226 Фармація, промислова фармація	Рік підготовки:	
Загальна кількість годин – 90		3-й	3-й
		Семестр:	
		5-й	5-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 3,25	Ступінь вищої освіти: Бакалавр	Лекції	
		24 год.	10 год.
		Практичні, семінарські	
		Лабораторні	
		24 год.	10 год.
		Самостійна робота	
		52 год.	70 год.
		Вид контролю	
		екзамен (5)	екзамен (5)

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить:
 для денної форми навчання – 1:1
 для заочної форми навчання – 1:3,5

Пояснювальна записка

Мета курсу: Сформувати поняття про основи деяких сучасних фізико-хімічних методів аналізу, знання яких дозволяє більш глибоко і обґрунтовано підходити до інтерпретації різноманітних результатів досліджень в фармацевтиці.

Завдання курсу:

Теоретичні:

Сформувати теоретичні основи основних фізико-хімічних методів аналізу: теоретичні основи методів, апаратура, техніка виконання аналізів.

Практичні:

На основі теоретичних знань сформувати вміння, використовуючи фізико-хімічні методи аналізу, визначати склад і будову різноманітних лікарських препаратів неорганічної та органічної природи та виконувати кількісний аналіз сумішей.

Компетенції

Загальні компетентності (ЗК)

ЗК₂. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК₃. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

ЗК₄. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, здатність вчитися і бути сучасно навченим.

ЗК₆. Знання та розуміння предметної області та розуміння професії.

Фахові компетентності спеціальності (ФК)

ФК₁. Здатність використовувати у професійній діяльності знання нормативно-правових, законодавчих актів України та рекомендацій належних фармацевтичних практик.

ФК₁₂. Здатність організовувати, забезпечувати і проводити аналіз лікарських засобів та лікарської рослинної сировини в аптечних закладах і контрольно-аналітичних лабораторіях фармацевтичних підприємств відповідно до вимог Державної фармакопеї та інших нормативно-правових актів.

ФК₁₃. Здатність здійснювати контроль якості лікарських засобів у відповідності з вимогами Державної фармакопеї України та належних практик, визначати способи відбору проб для контролю лікарських засобів відповідно до діючих вимог та проводити їх сертифікацію, запобігати розповсюдженню фальсифікованих лікарських засобів.

ФК₁₄. Здатність брати участь у розробці, апробації та впровадженні методик контролю якості лікарських засобів, фармацевтичних субстанцій, лікарської рослинної сировини і допоміжних речовин з використанням фізичних, фізико-хімічних та хімічних методів контролю.

Програмні результати навчання згідно з вимогами освітньої програми:

ПРЗ 4. Знання основних вимог до розробки і оформлення документації стосовно технологічних процесів виготовлення та виробництва лікарських засобів відповідно до правил належних практик

ПРЗ 12. Знання методик, рекомендованих для визначення лікарських засобів та їх метаболітів у біологічних рідинах та тканинах організму для проведення хіміко-токсикологічних досліджень з метою діагностики гострих отруєнь, наркотичного та алкогольних сп'янінь.

ПРУ 1. Застосовувати знання з загальних та фахових дисциплін у професійній діяльності, дотримуватись норм санітарно-гігієнічного режиму, вимог техніки безпеки та охорони середовища при здійсненні професійної діяльності. Проводити професійну діяльність у соціальній взаємодії оснований на гуманістичних і етичних засадах; ідентифікувати майбутню професійну діяльність як соціально значущу для здоров'я людини.

ПРУ 10. Володіти різними методами кількісних розрахунків, що мають місце у професійній діяльності.

ПРУ 15. Застосовувати у професійній діяльності сучасні методи контролю якості лікарських засобів та лікарської рослинної сировини. Скласти сертифікати якості, враховуючи результати проведеного контролю.

Міждисциплінарні зв'язки: органічна хімія, неорганічна хімія, аналітична хімія, фізична хімія.

Зміст дисципліни

Загальні характеристики фізичних та фізико-хімічних методів аналізу

Особливості і області застосування фізичних та фізико-хімічних методів аналізу, їх загальні переваги та недоліки в порівнянні з іншими методами аналізу. Области використання інструментальних методів аналізу. Аналіз речовини високої чистоти. Підвищення чутливості та точності методів визначення слідів домішок. Інструментальні методи титрування. Використання фізико-хімічних методів аналізу для визначення індивідуальних сполук та сумішей речовин. Класифікація інструментальних кількісних методів аналізу: електрохімічні, спектральні, хроматографічні, радіометричні, мас-спектрометричні та ін.

Спектральні методи аналізу

Класифікація спектральних методів аналізу. Поглинання світла забарвленими сполуками. Закон Бугера-Ламберта: зв'язок інтенсивності світлового потоку, який падає, зі світловим потоком, що проходить крізь шар забарвленої речовини. Закон Бера: зв'язок між концентрацією розчину, що поглинає, та його оптичною густиною. Об'єднаний закон Бугера-Ламберта-Бера: залежність між інтенсивністю світлового потоку, концентрацією забарвленої речовини та товщиною шару розчину. Оптична густина, коефіцієнт поглинання.

Емісійний спектральний аналіз: класифікація методів, теоретичні основи, апаратура і техніка виконання методу. Спектрофотометрія полум'я. Атомно-абсорбційний спектральний аналіз: загальна характеристика методу. Молекулярно-абсорбційний спектральний аналіз: теоретичні основи методів, апаратура, техніка виконання аналізів.

Колориметрія

Класифікація методів. Фотоколориметрія. Апаратура: оптична схема фотоколориметра та техніка виконання аналізів. Підбір світлофільтрів. Калібрувальний графік, його побудова та використання.

Турбодиметрія та нефелометрія. Флюорометрія. Теоретичні основи методів, апаратура, техніка виконання аналізів.

Інфрачервона спектроскопія

Характеристика теоретичних основ інфрачервоної спектроскопії: колювання атомів в просторі, взаємодія колювань, геометрія молекул. Оптична схема ІЧ-спектрофотометра. Інтерпретація спектрів по характеристичним груповим частотам органічних молекул.

Ультрафіолетова спектроскопія

Характеристика теоретичних основ ультрафіолетової спектроскопії. Оптична схема УФ-спектрофотометра. Інтерпретація спектрів.

Рефрактометрія

Характеристика теоретичних основ рефрактометрії. Показник заломлення та його залежність від зовнішніх факторів. Використання величини показника заломлення для аналітичних цілей. Кількісний аналіз багатокомпонентних систем, визначення чистоти речовини, визначення передбачуваної структури речовини. Ідентифікація речовини. Апаратура: оптична схема рефрактометра та техніка виконання аналізів.

Поляриметрія

Характеристика теоретичних основ поляриметрії. Одержання поляризованого світла. Обертання площини плоскополяризованого світла. Оптично активні речовини. Якісний поляриметричний аналіз. Кількісна оцінка обертання площини поляризації. Кут обертання. Питомий кут обертання. Апаратура: оптична схема поляриметра і техніка виконання аналізу.

ЯМР-спектрометрія

Теоретичні основи метода, апаратура та приготування зразків для аналізу. Характеристика протонного магнітного резонансу. Основні параметри ЯМР-спектрів: число сигналів, положення сигналів, інтенсивність сигналів, розщеплення сигналів. Встановлення будови органічних речовин по ЯМР-спектрам та навпаки, складання ЯМР-

спектрів, виходячи з структурних формул органічних сполук. ЯМР-спектри на ядрах ^{19}F , ^{18}O , ^{13}C , ^{31}P .

Потенціометрія та потенціометричне титрування

Теоретичні основи методу. Залежність величини електродних від концентрації (активності). Стандартні окисно-відновні електродні потенціали. Використання потенціометричного методу аналізу: пряма потенціометрія та потенціометричне титрування. Потенціометричне титрування: переваги методу, вимоги до реакцій, що використовуються при потенціометричному титруванні, стрибок потенціалу. Потенціометричне титрування без струму. Різні способи визначення кінцевої точки потенціометричного титрування. Некомпенсаційний метод потенціометричного титрування. Потенціометричне титрування під струмом.

Апаратура і техніка виконання аналізів: вимірювання електрорушійної сили, установка для поляризації електродів при потенціометричному титруванні під струмом, прилади, що використовуються в потенціометричному титруванні, електроди.

Кондуктометрія та кондуктометричне титрування

Теоретичні основи методу. Питома та еквівалентна електропровідність. Кондуктометричні методи аналізу: пряма кондуктометрія, посереднє кондуктометрія, кондуктометричне титрування, хронокондуктометричне титрування. Кислотно-основне титрування, титрування, що ґрунтується на реакціях осадження, титрування, що ґрунтується на реакціях окиснення-відновлення, титрування, що ґрунтується на реакціях комплексоутворення.

Апаратура і техніка виконання аналізів: вимірювання електропровідності розчинів, конструкції електролітичних комірок, вимірювання в кондуктометричному титруванні, платиновання електродів, визначення константи посудини, загальна методика кондуктометричного титрування.

Полярографічний метод аналізу і амперометричне титрування

Теоретичні основи полярографічного методу. Граничний, або дифузійний, струм. Виникнення дифузійного струму на твердих мікроелектродах, електроди, що обертаються, фактори, які впливають на силу струму на твердому електроді, що обертається.

Апаратура і техніка виконання полярографічного аналізу. Полярографи візуальні та автоматичні. Електролітичних коміра, електролізери, електроди порівняння. Методи кількісного полярографічного аналізу: метод розрахунку, метод калібрувальних кривих, метод стандарту, метод добавки. Амальгамна полярографія, осцилографічна полярографія, переміннострумова полярографія.

Теоретичні основи амперметричного титрування. Криві амперметричного титрування. Титрування по струму речовини, що визначається. Титрування по струму титранту.

Апаратура і техніка виконання амперметричного титрування. Схема приладу та електроди, що використовуються. Методика титрування. Переваги амперметричного титрування. Амперометричне титрування з двома індикаторними електродами.

Кулонометрія та кулонометричне титрування

Теоретичні основи кулонометрії. Сутність і класифікація кулонометричних методів. Пряма кулонометрія при постійному потенціалі працюючого електрода (пряма потенціостатична кулонометрія). Використання прямої потенціостатичної кулонометрії. Пряма кулонометрія при постійній силі струму електролізу (пряма амперостатична кулонометрія). Кулонометричне титрування при постійному струмі електролізу. Використання амперметричного кулонометричного титрування: метод осадження, метод комплексоутворення, метод окиснення-відновлення, кислотно-основний метод. Кулонометричне титрування при постійному потенціалі працюючого електроду.

Апаратура і техніка виконання кулонометричного титрування. Електроди, електролізери, прилади для вимірювання кількості електрики витраченої на електроліз речовини., прилади, що забезпечують стабільність потенціалу працюючого електроду або

сили струму електролізу, та установки для кулонометричного аналізу.

Хроматографічні методи аналізу

Теоретичні основи метода. Загальна характеристика та класифікація методів хроматографічного аналізу. За агрегатним станом рухомої фази: а) газова хроматографія: газоадсорбційна хроматографія та газо-рідинна хроматографія; б) рідинна хроматографія. За геометрією сорбційного шару нерухомої фази: а) колоночна хроматографія: саме колоночна хроматографія та капілярна хроматографія; б) площинна хроматографія: тонкошарова хроматографія (ТШХ) та паперова хроматографія. За механізмом розділення: а) йонообмінна хроматографія; б) ексклюзивна хроматографія; в) осадова хроматографія; г) афінна хроматографія; д) адсорбційна хроматографія; е) розподільна хроматографія. В залежності від способу переміщення сорбатів уздовж шару сорбенту: а) проявна хроматографія; б) фронтальна хроматографія; в) витіснювальна хроматографія. В залежності від природи процесу, що обумовлює розподіл сорбатів між рухомою і нерухомою фазами: а) адсорбційна; б) розподільна; в) йоннообмінна; г) осадова; д) гель-хроматографія. В залежності від мети хроматографічного процесу: а) аналітична; б) неаналітична; в) препаративна; г) промислова. Адсорбційна хроматографія: закон адсорбційного заміщення, ізотерма адсорбції, адсорбенти. Газова хроматографія: адсорбенти, газ-носіє, утриманий об'єм, час утримання, коефіцієнт розподілу, рівняння рівноважної газової хроматографії. Розподільна хроматографія: властивості рухомої та нерухомої фаз, коефіцієнт розподілу, коефіцієнт R_f . Йонообмінна хроматографія: елюент, іоніти, йонообмінні процеси, константа йонного обміну.

Апаратура і техніка виконання аналізів. Хроматографічні колонки, що використовуються в адсорбційно-рідинній хроматографії. Апаратура, що використовується в газовій хроматографії: принципова схема газового хроматографа: балон зі стиснутим газом, редуктор, дозатор, випарник, хроматографічна колонка, термостат, детектор, реєстратор, інтегратор. Прилади та матеріали, що використовуються в розподільній хроматографії. Колонки, що використовуються в йонообмінній, осадовій та окисно-відновній хроматографіях.

Рентгеноструктурний аналіз

Теоретичні основи метода. Загальна характеристика та класифікація методів рентгеноструктурного аналізу. Апаратура і техніка виконання аналізів.

Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	ус ьо го	у тому числі					у тому числі					
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	ла б	інд	с.р.
Змістовий модуль 1. Оптичні методи аналізу												
Тема 1. Загальна характеристика фізичних та фізико-хімічних методів аналізу	4	2			2	2	4	1				3
Тема 2. Спектральні методи аналізу	8	4				4	8	1				7
Тема 3. Рефрактометрія та поляриметрія	10	2		4		4	10	1		2		7
Тема 4. Колориметрія. Фотоколориметрія. Турбодіметрія та нефелометрія	16	4		6		6	16	2		4		10
Тема 5. Інфрачервона спектроскопія	12	2		2		6	12					12
Тема 6. Ультрафіолетова спектроскопія	10	2		2		6	10					10
Разом за змістовим модулем 1	60	16		14	2	28	60	5		6		49
Змістовий модуль 2. Хроматографічні та електрохімічні методи аналізу												
Тема 7. Хроматографічні методи аналізу	12	2		4	2	4	12	2		4		5
Тема 8. ЯМР-спектроскопія	8	2		4		2	8	1				7
Тема 9. Електрохімічні методи аналізу	6	2		2		2	6	1				5
Тема 10. Рентгеноструктурний аналіз	4	2				2	4	1				4
Разом за змістовим модулем 2	30	8		10	2	10	30	5		4		21
Усього годин	90	24		24	4	38	90	10		10		70

ЗМІСТОВІ МОДУЛІ НАВЧАЛЬНОГО КУРСУ

Змістовий модуль 1. Оптичні методи аналізу

Лекційний модуль:

№	Тема лекції	Кількість годин
1.	Загальна характеристика фізичних та фізико-хімічних методів аналізу	2
2.	Спектральні методи аналізу	4
3.	Рефрактометрія та поляриметрія	2
4.	Колориметрія. Фотоколориметрія. Турбодиметрія та нефелометрія	4
5.	Інфрачервона спектроскопія	2
6.	Ультрафіолетова спектроскопія	2

Лабораторний модуль:

№	Тема лабораторного заняття	Кількість годин
1.	Вступ. Організація практикуму з методів аналізу	2
2.	Фотоколориметричне визначення вмісту натрій ацетату у суміші	4
3.	Визначення концентрації етилового спирту рефрактометричним методом	2
4.	Турбодиметричне визначення вмісту сульфатів у воді	2
5.	Дослідження вмісту вітаміну С в природних об'єктах	2
6.	Встановлення будови органічних речовин ІЧ-спектроскопією	2

Модуль самостійної роботи:

Індивідуальне завдання №1 (28 год.).

Підсумкова тека: усний контроль.

Змістовий модуль 2. Хроматографічні та електрохімічні методи аналізу

Лекційний модуль:

№	Тема лекції	Кількість годин
7.	Хроматографічні методи аналізу	2
8.	ЯМР-спектроскопія	2
9.	Електрохімічні методи аналізу	2
10.	Рентгеноструктурний аналіз	2

Лабораторний модуль:

№	Тема лабораторного заняття	Кількість годин
6.	Аналіз суміші лікарських засобів методом ТІХ	2
7.	Розділення суміші речовин за допомогою тонкошарової та колоночної хроматографії	2
8.	Визначення вмісту сульфамідних препаратів потенціометрією	2

Модуль самостійної роботи:

Індивідуальне завдання №2 (10 год.).

Підсумкова тека: письмовий контроль.

ЗМІСТОВІ МОДУЛІ НАВЧАЛЬНОГО КУРСУ

Заочна форма навчання

Змістовий модуль 1. Оптичні методи аналізу

Лекційний модуль:

№	Тема лекції	Кількість годин
1.	Загальна характеристика фізичних та фізико-хімічних методів аналізу	1
2.	Спектральні методи аналізу	1
3.	Рефрактометрія та поляриметрія	1
4.	Колориметрія. Фотоколориметрія. Турбодиметрія та нефелометрія	2
5.	Інфрачервона спектроскопія	Самостійно
6.	Ультрафіолетова спектроскопія	Самостійно

Лабораторний модуль:

№	Тема лабораторного заняття	Кількість годин
1.	Вступ. Організація практикуму з методів аналізу	1
2.	Фотоколориметричне визначення вмісту натрій ацетату у суміші	3
3.	Визначення концентрації етилового спирту рефрактометричним методом	2

Модуль самостійної роботи:

Індивідуальне завдання №1 (49 год.).

Підсумкова тека: усний контроль.

Змістовий модуль 2. Хроматографічні та електрохімічні методи аналізу

Лекційний модуль:

№	Тема лекції	Кількість годин
7.	Хроматографічні методи аналізу	2
8.	ЯМР-спектроскопія	1
9.	Електрохімічні методи аналізу	1
10.	Рентгеноструктурний аналіз	1

Лабораторний модуль:

№	Тема лабораторного заняття	Кількість годин
4.	Аналіз суміші лікарських засобів методом ТІХХ	2
5.	Розділення суміші речовин за допомогою тонкошарової та колоночної хроматографії	2

Модуль самостійної роботи:

Індивідуальне завдання №2 (21 год.).

Підсумкова тека: письмовий контроль.

Методи навчання

При викладанні фізико-хімічних методів дослідження використовуються **методи навчання**:

1. За джерелом передачі та характером сприйняття інформації:
 - словесні;
 - наочні;
 - практичні.
2. За розв'язком основних дидактичних завдань:
 - набуття знань;
 - формування вмінь та навичок;
 - застосування знань;
 - застосування творчої діяльності;
 - засвоєння знань;
 - перевірка знань.
3. За характером пізнавальної діяльності при засвоєнні змісту дисципліни:
 - пояснювально-ілюстративний;
 - репродуктивний;
 - дослідницький;
 - евристичний.
4. За поєднанням методів:
 - інформаційно-повідомлюючий і виконуючий;
 - пояснювальний і репродуктивний;
 - інструктивно-практичний і продуктивно-практичний;
 - пояснювально-спонукаючий і частково-пошуковий;
 - спонукаючий і пошуковий.

Використовуються засоби реалізації методів навчання:

- 1) загальнолюдські (інструкція, аналіз, синтез, дедукція, аналогія);
- 2) засоби хімічного дослідження (спостереження, хімічний експеримент, моделювання, опис, метод теоретичного дослідження);
- 3) загальнопедагогічні засоби (виклад, бесіда, самостійна робота).

Методи контролю

Види контролю, які використовуються у процесі викладання дисципліни:

1. Поточний тематичний контроль

- перед лабораторною роботою – це контроль рівня теоретичної підготовки студента до проведення дослідів у формі письмової відповіді чи розв'язку задачі за 3-5 хвилин (письмовий контроль);

- після виконання лабораторної роботи – це оцінювання рівня виконання експерименту (практичний контроль).

2. Проміжний блочний контроль – це контроль за виконанням індивідуальних завдань з розв'язування задач або тестів (письмовий тестовий або усний тестовий контроль).

3. Підсумковий блочний контроль – це здача модулів у формі колоквіуму (усний контроль) чи розв'язування задач або тестів (письмовий контроль).

4. Дисциплінарний контроль – це перевірка засвоєння матеріалу всієї дисципліни у формі заліку або екзамену (усний або письмовий контроль).

Критерії оцінювання

Навчальні досягнення студентів перевіряються за допомогою поточного, проміжного та підсумкового контролю.

Контрольні заходи включають поточний, проміжний та підсумковий семестровий контроль.

Поточне оцінювання навчальних досягнень студентів здійснюється під час проведення лабораторних, практичних, семінарських та індивідуальних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання конкретної роботи.

Результати поточного контролю знань студентів враховуються при виставленні підсумкової атестаційної оцінки.

Формою проведення проміжного контролю є атестація із змістового модулю. Атестаційна оцінка із змістового модуля – це складова підсумкового оцінювання засвоєння студентом теоретичного і практичного матеріалу з певної частини дисципліни у навчальному семестрі, що визначена робочою навчальною програмою.

Підсумковий семестровий контроль проводиться у формі екзамену. Підсумкова оцінка за семестр, виставляється як середньозважена оцінка зі всіх змістових модулів (аудиторна робота – лабораторні, практичні, семінарські заняття; самостійна робота), атестації змістових модулів та модульного екзамену – для дисциплін, формою контролю яких є екзамен.

Критерії оцінювання знань та вмінь студентів
Критерії оцінювання лабораторної роботи

Завдання	Критерії оцінювання лабораторної роботи	Кількість балів яка нараховується
1. Дослідження властивостей або лікарських препаратів вмісту	Лабораторна робота виконана повністю, правильно, одержані наукові результати, оформлена робота правильно. Досліди виконані за планом з дотриманням техніки безпеки і правил роботи з речовинами та обладнанням.	10
	Лабораторна робота виконана повністю, правильно, одержані наукові результати, оформлена робота правильно. Досліди виконані за планом з дотриманням техніки безпеки і правил роботи з речовинами та обладнанням, але допущена одна несуттєва помилка при роботі з речовинами та обладнанням, або помилки при оформленні роботи.	8-9
	Лабораторна робота виконана повністю, правильно, спостереження і висновки наукові, але допущені несуттєві помилки в роботі з речовинами та обладнанням або несуттєві помилки при оформленні роботи.	6-7
	План лабораторної роботи виконано на 90%, допущені помилки при роботі з речовинами та обладнанням або помилки при оформленні роботи.	4-5
	План лабораторної роботи виконано на 75%, допущені помилки при роботі з речовинами та обладнанням і помилки при оформленні роботи.	2-3
	План лабораторної роботи виконано менше, як на 50%, спостереження або висновки мають наукові помилки.	1
	Лабораторна робота не виконана	0
Всього		10
2. Розв'язування експериментальної задачі	При розв'язуванні експериментальної задачі план розв'язування складено правильно, правильно здійснено підбір реактивів та обладнання, відсутні помилки в записах і висновках. Задача розв'язана раціональним шляхом.	10
	При розв'язуванні експериментальної задачі допущено одна несуттєва помилка в оформленні, але відповідь правильна. Задача розв'язана раціональним шляхом.	8-9
	При розв'язуванні експериментальної задачі допущено дві несуттєві помилки в оформленні, але відповідь правильна. Задача розв'язана раціональним шляхом.	6-7
	План розв'язування експериментальної задачі складено правильно, але відповідь містить одну	4-5

	суттєву помилку.	
	План розв'язування експериментальної задачі складено правильно, але відповідь містить одну суттєву помилку. Допущена помилки при роботі з посудом та обладнанням	2-3
	План розв'язування експериментальної задачі складено правильно, але задача розв'язана невірно.	1
	Експериментальна задача не розв'язана	0
Всього		10

Критерії оцінювання контрольної роботи

Питання контрольної роботи	Критерії оцінювання контрольної роботи	Кількість балів, яка нараховується
1. Розрахункова задача	Задача розв'язана правильно, раціональним шляхом	10
	Задача розв'язана раціональним шляхом, але містить одну несуттєву помилку	8-9
	Задача розв'язана раціональним шляхом, але містить дві-три несуттєві помилки	6-7
	Задача розв'язана нераціональним шляхом	4-5
	При розв'язуванні задачі допущена суттєва помилка	2-3
	Задача розв'язана невірно	1
	Задача нерозв'язана	0
Всього		10
2. Теоретичні питання	Відповідь повна без помилок	10
	Відповідь повна, але містить одну несуттєву помилку	8-9
	Відповідь повна, але містить дві-три несуттєві помилки	6-7
	Відповідь повна, але містить одну суттєву помилку	4-5
	Відповідь або неповна, без логічної послідовності, або містить дві суттєві помилки	2-3
	Відповідь містить більше двох суттєвих помилок, або виконана менше ніж на 50%	1
	Відповідь відсутня	0
Всього		10

Критерії оцінювання колоквіуму

Питання колоквіуму	Критерій, за який нараховуються бали	Кількість балів, яка нараховується
1. Основне питання	Відповідь повна без помилок	5
	Відповідь не повна з помилками	2-4
	Не знає відповіді	0
2. Додаткові питання	Відповідь повна без помилок	2
	Відповідь не повна з помилками	0,5-1,5
	Не знає відповіді на питання	0
3. Задача	Розв'язана вірно	3
	Розв'язана з помилками чи частково	1-2
	Не розв'язана	0

Переведення десятибальної оцінки у п'ятибальну та стобальну

Кількість балів	Оцінка		
	ECTS	Середній бал (за 100-бальною шкалою)	національна
10			
10	A	87-100	відмінно
8-9	B	74-86	добре
6-7	C	61-73	
4-5	D	48-60	задовільно
2-3	E	35-47	
1	FX	22-34	незадовільно
0	F	<22	незадовільно

Список рекомендованої літератури:

Основна література

1. Безуглий П.О. Фармацевтична хімія / П.О. Безуглий, І.С. Гриценко, І.В. Українець та ін. – Вінниця: НОВА КНИГА, 2018. – 552 с.
2. Безуглий П.О. Фармацевтична хімія / П.О. Безуглий, І.С. Гриценко, І.В. Українець та ін. – Вінниця: НОВА КНИГА, 2006. – 552 с.
3. Державна Фармакопея України: в 3 т. / Державне підприємство “Український науковий фарма-копейний центр якості лікарських засобів”. – 2-е вид. – Харків: Державне підприємство “Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів”, 2015. – Т. 1. – 1128 с.
4. Державна Фармакопея України: в 3 т. / Державне підприємство “Український науковий фарма-копейний центр якості лікарських засобів”. – 2-е вид. – Харків: Державне підприємство “Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів”, 2014. – Т. 2. – 724 с.
5. Державна Фармакопея України: в 3 т. / Державне підприємство “Український науковий фарма-копейний центр якості лікарських засобів”. – 2-е вид. – Харків: Державне підприємство “Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів”, 2014. – Т. 3. – 732 с.
6. Державна Фармакопея України / Державне підприємство “Український науковий фарма-копейний центр якості лікарських засобів”. – 2-е вид. – Доповнення 1. – Харків: Державне підприємство “Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів”, 2016. – 360 с.
7. Державна Фармакопея України / Державне підприємство “Український науковий фарма-копейний центр якості лікарських засобів”. – 2-е вид. – Доповнення 2. – Харків: Державне підприємство “Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів”, 2018. – 336 с.
8. Державна Фармакопея України / Державне підприємство “Український науковий фарма-копейний центр якості лікарських засобів”. – 2-е вид. – Доповнення 3. – Харків: Державне підприємство “Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів”, 2018. – 416 с.
9. Зінчук В.К. Фізико-хімічні методи аналізу / В.К. Зінчук, Г.Д. Левицька, Л.О. Дубенська. – Львів: ЛНУ, 2008. – 362 с.
10. Іващенко О.Д. Хімія і методи дослідження сировини і матеріалів [Текст] : навчальний посібник для ВНЗ / О.Д. Іващенко, Ю.Б. Нікозять, В.І. Дмитренко – К.:Знання, 2011. – 606с.
11. Ніжник Г.П. Фармацевтична хімія / Г.П. Ніжник. – К.: Медицина, 2010. – 352 с.
12. Пентин Ю.А. Физические методы исследования в химии / Ю.А. Пентин, Л.В. Вилков. – М.: Мир, 2003. – 684 с
13. Речицький О.Н. Аналіз лікарських препаратів. Лабораторний практикум/ О.Н. Речицький, С.Ф. Решнова, О.В. Сидоренко, С.Ю. Кот, В.А. В.А. Філіппова. – Херсон: ХДУ, 2017. – 84 с.
14. Речицький О.Н. Навчально-методичні рекомендації до лабораторних занять з фізико-хімічних методів аналізу / Речицький О.Н. – Херсон: ХДУ, 2004 – 36 с.
15. Физико-химические методы анализа. /Под ред. В.Б. Алесковского и К.Б. Яцимирского. – Л.: Химия. – 1971. – 424 с.
16. Циганок Л.П. Аналітична хімія / Т.О. Бубель, А.Б. Вишнікін, О.Ю. Вашкевич. – Дніпропетровськ: ДНУ, 2014. – 252 с.

Додаткова література

1. Бабко А.К. Пилипенко А.Т. Фотометрический анализ. Общие сведения и аппаратура / А.К. Бабко, А.Т. Пилипенко. – М.: Химия. – 1968. – 388 с.

2. Гранберг И.И. Практические работы и семинарские занятия по органической химии / И.И. Гранберг – М.: Просвещение. – 1975. – 272 с.
3. Дорохова Е.Н. Аналитическая химия. Физико-химические методы анализа / Е.Н. Дорохова, Г.В. Прохорова. – М.: Высшая школа. – 1991. – 256 с.
4. Крешков А.П. Основы аналитической химии / А.П. Крешков. – М.: Химия. – 1971. – т. 3. – 427 с.
5. Максютин Н.П. Методы анализа лекарств / Н.П. Максютин, Ф.Е. Каган, Л.А. Кириченко, Ф.А. Митченко. – К.: Здоров'я, 1984. – 222 с.
6. Мороз А.С. Медична хімія / А.С. Мороз, Д.Д. Луцевич, Л.П. Яворська. – Вінниця: НОВА КНИГА, 2008. – 776 с.
7. Практикум по физико-химическим методам анализа. /Под ред. О.М. Петрухина. – М.: Химия. – 1987. – 246 с.
8. Сильверстейн Р. Спектрометрическая идентификация органических соединений / Р. Сильверстейн, Г. Басслер, Т. Морил – М.: Мир. – 1977. – 590 с.
9. Шевряков М.В., Повстяной М.В., Рябініна Г.О. Практикум з аналітичної хімії. Кількісний аналіз / М.В. Шевряков, М.В. Повстяной, Г.О. Рябініна. – Херсон: ХДУ, 2013. – 26 с.

Інтернет-ресурси

https://library.udpu.edu.ua/library_files/6363_10.pdf
http://library.dnu.dp.ua/Metodichki/analit_chimija.pdf
<https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/372/fiziko-ximichni-metodi-analizu>
https://studopedia.com.ua/1_144512_fiziko-himichni-metodi-analizu.html
https://studopedia.com.ua/view_metodanaliz.php?id=3

Зміни та доповнення до робочої програми

_____ н.р.

Протокол № _____

від «___» _____ 20_р.

Завідувач кафедри _____

_____ н.р.

Протокол № _____

від «___» _____ 20_р.

Завідувач кафедри _____

_____ н.р.

Протокол № _____

від «___» _____ 20_р.

Завідувач кафедри _____