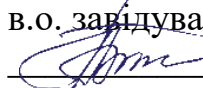


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МЕДИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ХІМІЇ ТА ФАРМАЦІЇ**

ЗАТВЕРДЖЕНО
на засіданні кафедри хімії та
фармації
протокол № 6 від 30.01.2023 р.
в.о. завідувачки кафедри
 (Тетяна ПОПОВИЧ)

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ/ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ
ФІЗИКО-ХІМІЧНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ**

Освітня програма «Хімія»
Першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
Спеціальність 102 Хімія
Галузь знань 10 Природничі науки

Івано-Франківськ, 2023

Назва навчальної дисципліни/освітньої компоненти	Фізико-хімічні методи дослідження
Викладач	Попович Тетяна Анатоліївна
Посилання на сайт	http://ksuonline.kspu.edu/course/view.php?id=3641&notifyeditingon=1
Контактний тел.	+380964793767
E-mail викладача	chemisthdu@gmail.com
Графік консультацій	

1.Анотація курсу

Освітня компонента “Фізико-хімічні методи дослідження” ґрунтується на знаннях студентів, одержаних в курсах аналітичної, органічної і фізичної хімії, складається з двох частин: теоретичної та практичної і передбачає, перед за все, формування навичок самостійної роботи хіміка-аналітика в науково-дослідній аналітичній чи біохімічній лабораторії, ознайомлення його з апаратурою, контрольно-вимірювальними приладами, необхідними реактивами, посудом. Фізико-хімічні методи дослідження тісно пов’язані з різними областями науки і виробництва. Жодна галузь не обходиться без хімічного аналізу. Фізико-хімічні методи та їх застосування в різних галузях діяльності людини, тісно пов’язані з усіма хімічними дисциплінами, а також із суміжними: біологією, медициною, фармацією, геологією, екологією, сільськогосподарськими дисциплінами та іншими. Курс «Фізико-хімічні методи дослідження» дає комплекс знань, необхідних для вивчення наступних спеціальних хімічних дисциплін, а також знання і вміння для проведення хімічних аналізів речовин в різних галузях діяльності людей.

2.Мета та завдання курсу

Метою викладання курсу є формування системи знань з теорії кількісного хімічного аналізу і набуття вмінь та практичних навичок виконання хімічного аналізу із застосуванням фізико-хімічних методів аналізу.

Основними **завданнями** вивчення курсу є:

Теоретичні:

- формування у студентів знань з теоретичних основ з фізико-хімічних методів аналізу: фотоколориметрії, спектрофотометрії, люмінесцентного аналізу, рефрактометрії, поляриметрії, інтерферометрії, емісійного спектрального аналізу, нефелометрії та турбідиметрії, кондуктометрії, потенціометрії, полярографії, амперметрії та кулонометрії, електрофорезу;
- формування у студентів знань з теоретичних основ адсорбційної, розподільної, газової, газорідина, молекулярно-ситової хроматографії;

- формування у студентів знань і вмінь, практичних навичок з аналізу речовин у розчинах і в складі сухих препаратів, що є необхідною практичною складовою у вузівській системі підготовки спеціаліста хіміка.

Практичні:

- формування у студентів вмінь та навичок кількісного визначення хімічних компонентів досліджуваного об'єкта із застосуванням відповідних оптичних, електрохімічних чи хроматографічних методів аналізу
- вміння користуватись відповідною апаратурою та приладами і установками для проведення кількісних аналізів;
- вміння розв'язувати теоретичні та практичні задачі аналітичної хімії, досягти максимуму самостійності у проведенні аналізу.
- застосування на практиці електрохімічні та кінетичні методи аналізу для дослідження об'єктів довкілля, харчової продукції, наукових чи виробничих досліджень.

3.Програмні компетентності та результати навчання

Програмні компетентності

Інтегральна компетентність: Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми хімії або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів природничих наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК1. Знання та розуміння предметної області та специфіки професійної діяльності.

ЗК2. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).

ЗК6. Здатність застосовувати набуті знання в практичних ситуаціях.

ЗК8. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК10. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

Фахові компетентності спеціальності (СК) :

СК1. Здатність застосовувати знання і розуміння математики та природничих наук для вирішення якісних та кількісних проблем в хімії.

СК 2.Здатність розпізнавати і аналізувати проблеми, застосовувати обґрунтовані (чи доцільні) методи вирішення проблем, приймати обґрунтовані рішення в області хімії.

СК 3.Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт виходячи із вимог хімічної метрології та професійних стандартів в галузі хімії.

СК 4.Здатність до використання спеціального програмного забезпечення та моделювання в хімії.

СК 5.Здатність здійснювати сучасні методи аналізу даних.

СК 7.Здатність здійснювати типові хімічні лабораторні дослідження.

СК 8.Здатність здійснювати кількісні вимірювання фізико-хімічних величин, описувати, аналізувати і критично оцінювати експериментальні дані.

СК 9.Здатність використовувати стандартне хімічне обладнання.

СК 10.Здатність до опанування нових областей хімії шляхом самостійного навчання.

Програмні результати навчання:

P08. Знати принципи і процедури фізичних, хімічних, фізико-хімічних методів дослідження, типові обладнання та прилади.

P09. Планувати та виконувати хімічний експеримент, застосовувати придатні методики та техніки приготування розчинів та реагентів.

P13. Аналізувати та оцінювати дані, синтезувати нові ідеї, що стосуються хімії та її прикладних застосувань.

P14. Здійснювати експериментальну роботу з метою перевірки гіпотез та дослідження хімічних явищ і закономірностей.

P17. Працювати самостійно або в групі, отримати результат у межах обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність та наукову доброчесність.

P19. Використовувати свої знання, розуміння, компетенції та базові інженерно-технологічні навички на практиці для вирішення задач та проблем відомої природи.

4.Обсяг курсу на поточний навчальний рік

Кількість кредитів/годин	Лекції (год.)	Практичні/ лабораторні заняття (год.)	Самостійна робота (год.)
3,5 /105	24	26	55

5.Ознаки курсу

Рік викладання	Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Обов'язкова/ вибіркова компонента
2022-2023	6	102 Хімія	3	обов'язкова

6.Технічне й програмне забезпечення/обладнання

Комп'ютер та мультимедійний проектор; навчально-методичні матеріали (навчально-методичні матеріали для дистанційного навчання з курсу «Фізико-хімічні методи дослідження» розміщені на сайті KSU.online; таблиці, презентації до окремих тем, авторська програма, робоча програма освітньої компоненти, методичні вказівки до виконання лабораторних робіт, тестові завдання до самостійної роботи студентів, лабораторне обладнання (хімічні реактиви, хімічний посуд та прилади).

7.Політика курсу

Організація навчального процесу здійснюється на основі кредитно-модульної системи відповідно до вимог Болонського процесу із застосуванням модульно-рейтингової системи оцінювання успішності студентів (Наказ Херсонського державного університету від 07.09.2020 № 803-Д). Політика курсу ґрунтується на академічній доброчесності і запобіганню академічному плагіату у науково-дослідній та навчальній діяльності здобувачів вищої освіти (Наказ Херсонського державного університету 04.12.2019 № 1017-Д).

В процесі навчання зараховуються бали, набрані при поточному оцінюванні, самостійній роботі та бали підсумкового оцінювання. При цьому обов'язково враховується присутність здобувача освітньої програми (ОП) Хімія першого (бакалаврського) рівня вищої освіти на заняттях та його активність під час лабораторних робіт. Недопустимо: пропуски та запізнення на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття (крім випадків, передбачених

навчальним планом та методичними рекомендаціями викладача); списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання, наявність незадовільних оцінок (50% і більше) зданого теоретичного і практичного матеріалу. Про відсутність з поважних причин слід заздалегідь повідомляти викладача. Пропуск понад 25% занять без поважної причини буде оцінений як FX.

Перед початком лабораторних занять здобувач має прослухати інформацію про дотримання правил техніки безпеки при роботі в лабораторії хімії (зокрема при виконанні лабораторних робіт з дисципліни), ознайомитись з лабораторним хімічним посудом та обладнанням, з основними правилами миття та сушіння посуду тощо. Основні правила безпечної роботи в хімічній лабораторії та основні прийоми надання первинної долікарської допомоги мають бути написаними в зошиті для лабораторних робіт і перевірені викладачем. Також обізнаність студентів у правилах поведінки та роботі у хімічній лабораторії фіксується спеціальному журналі кафедри хімії та фармації з техніки безпеки. В хімічну лабораторію студенти заходять і виконують лабораторні роботи у халаті.

Готуючись до лабораторної роботи студент повинен актуалізувати відповідний теоретичний матеріал (з лекцій, з рекомендованої навчальної та наукової літератури), частково заповнити лабораторний журнал (хід виконання досліду), виконати рекомендовані до цієї лабораторної роботи завдання, продумати можливі спостереження та висновки.

Здавати та захищати лабораторні та самостійні роботи здобувачі ОП мають у визначені викладачем терміни або за загальною домовленістю. За невчасне оформлення звітів і самостійних робіт викладач знижує заплановані на них бали.

Студент обов'язково має бути присутнім на модульних та семестровому контролях. При виконання завдань будь-яких контролів здобувач має дотримуватись норм академічної доброчесності. Якщо ці норми порушуються, викладач має право знизити бали за виконання певних завдань.

Успішним є навчання, якщо накопичувальний бал здобувача ОП не нижче 60, у іншому випадку відбувається процедура відповідно до «Положення про організацію освітнього процесу у Херсонському державному університеті» (наказ ХДУ № 1139 – Д від 28.12.2019 р.): <http://www.kspu.edu./FileDownload.ashx/?id=ffle8f48-e6d0-4dc5-8a16-700fl>

8. Схема курсу

Тиждень, дата, години (вказується відповідно до розкладу навчальних занять)	Тема, план	Форма навчально го заняття, кількість годин (аудитор на та самостій на)	Список рекомендо ваних джерел (за нумераціє ю розділу 10)	Завдання	Макси мальн а кількі сть балів
Модуль 1. Оптичні методи аналізу.					
Тиждень дата, академічних годин	Тема 1. Оптичні методи аналізу. Фотоколориметрія. План. 1. Сутність оптичних методів аналізу. 2. Фотометричний аналіз, його теоретичні основи. 3. Фотометричні методи аналізу: фотоколориметрія.	Лекція – 2 год. Самостійна робота – 1 год.	[1, 13, 19, 20]	Опрацювання лекції.	1
Тиждень дата, академічних годин	Тема 2. Оптичні методи аналізу. Спектрофотометрія. План. 1. Особливості спектрофотометрії. 2. Апаратурне оформлення. 3. Переваги спектрофотометрії.	Лекція – 2 год. Самостійна робота – 12 год.	[1, 13, 19, 20]	Опрацювання лекції.	1
Тиждень дата, академічних годин	Тема 1. Фотоколориметричне визначення загального вмісту Феруму(II) і Феруму(III) у воді. План. 1. Приготування стандартного розчину, що містить Fe^{3+} -іони. 2. Побудова калібрувального графіка. 3. Визначення оптичної густини досліджуваних розчинів. 4. Розрахунок вмісту Fe^{3+} -іонів у досліджуваній воді.	Лабораторн а робота – 2 год. Самостійна робота – 1 год.	[3, 21]	Опрацювання лекційного теоретичного матеріалу за темою 1, 2, виконання завдань передбачених лабораторним практикумом [3] с. 143-147.	3
Тиждень	Тема 1. Фотоколориметричне визначення	Лабораторн	[3, 21]	Опрацювання лекційного	3

дата, академічних годин	загального вмісту Феруму(II) і Феруму(III) у воді (продовження). План. 1. Приготування стандартного розчину, що містить Fe^{3+} -іони. 2. Побудова калібрувального графіка. 3. Визначення оптичної густини досліджуваних розчинів. 4. Розрахунок вмісту Fe^{3+} -іонів у досліджуваній воді.	а робота – 2 год. Самостійна робота – 1 год.		теоретичного матеріалу за темою 1, 2, виконання завдань передбачених лабораторним практикумом [3] с. 143-147.	
Тиждень дата, академічних годин	Тема 3. Рефрактометричний метод. План. 1. Теоретичні основи рефрактометрії. 2. Апаратурне оформлення. 3. Рішення задач.	Лекція – 2 год. Самостійна робота – 1 год.	[1, 13, 19, 20]	Опрацювання лекції.	1
Тиждень дата, академічних годин	Тема 4. Люмінісцентний аналіз. План. 1. Теоретичні основи люмінісценції. 2. Апаратурне оформлення. 3. Рішення задач.	Лекція – 2 год. Самостійна робота – 1 год.	[1, 13, 19, 20]	Опрацювання лекції.	1
Тиждень дата, академічних годин	Тема 5. Поляриметричний аналіз. План. 1. Теоретичні основи поляриметрії. 2. Апаратурне оформлення. 3. Рішення задач.	Лекція – 2 год. Самостійна робота – 1 год.	[1, 13, 19, 20]	Опрацювання лекції.	1
Тиждень дата, академічних годин	Тема 2. Фотоколориметричне визначення фосфатів у природних водах. План. 1. Приготування стандартного розчину, що містить $0,01 \text{ мг/см}^3 \text{ PO}_4^{3-}$. 2. Побудова калібрувального графіка.	Лабораторна робота – 2 год. Самостійна робота – 1 год.	[3, 21]	Опрацювання лекційного теоретичного матеріалу за темою 1-3, виконання завдань передбачених лабораторним практикумом [3] с. 181-183.	3
Тиждень дата, академічних годин	Тема 2. Фотоколориметричне визначення фосфатів у природних водах (продовження). План. 1. Приготування досліджуваних розчинів. 2. Визначення оптичної густини досліджуваних розчинів.	Лабораторна робота – 2 год. Самостійна робота – 1 год.	[3, 21]	Опрацювання лекційного теоретичного матеріалу за темою 1-3, виконання завдань передбачених лабораторним практикумом [3] с. 181-183.	3

	3. Розрахунок вмісту фосфатів.				
Тиждень дата, академічних годин	Тема 6. Інтерферометрія. План. 1. Теоретичні основи поляриметрії. 2. Апаратурне оформлення. 3. Рішення задач.	Лекція – 2 год. Самостійна робота – 1 год.	[1, 13, 19, 20]	Опрацювання теоретичного матеріалу та оформлення конспекту. Контрольні питання за даною темою внесені в перелік завдань самостійної роботи за темою «Кількісний аналіз. Фізико-хімічні методи аналізу» [5] с. 42-47, с. 111-115.	1
Тиждень дата, академічних годин	Тема 7. Окремі оптичні методи аналізу. План. 5. Емісійний спектральний аналіз. 6. Атомно-абсорбційний спектральний аналіз. 7. Полум'яна фотометрія. 8. Турбідиметрія, нефелометрія.	Самостійна робота – 6 год.	[1, 13, 19, 20]	Опрацювання теоретичного матеріалу та оформлення конспекту. Контрольні питання за даною темою внесені в перелік завдань самостійної роботи за темою «Кількісний аналіз. Фізико-хімічні методи аналізу» [5] с. 42-47, с. 111-115.	
Тиждень дата, академічних годин	Тема 3. Контрольне визначення нітратів у різних об'єктах колориметричним методом. План. 1. Приготування стандартного розчину, що містить 0,01 мг/см ³ NO ₃ ⁻ 2. Побудова калібрувального графіка.	Лабораторн а робота – 2 год. Самостійна робота – 1 год.	[3, 21]	Опрацювання лекційного теоретичного матеріалу за темою 1-3, виконання завдань передбачених лабораторним практикумом [3] с. 177-181.	3
Тиждень дата, академічних годин	Тема 3. Контрольне визначення нітратів у різних об'єктах колориметричним методом (продовження). План. 1. Приготування досліджуваних розчинів. 2. Визначення оптичної густини досліджуваних розчинів. 3. Розрахунок вмісту нітратів. 4. Контрольне визначення нітратів у біологічних	Лабораторн а робота – 2 год. Самостійна робота – 1 год.	[3, 21]	Опрацювання лекційного теоретичного матеріалу за темою 1-3, виконання завдань передбачених лабораторним практикумом [3] с. 177-181.	3

	об'єктах.				
Тиждень дата, академічних годин	Індивідуальна робота № 1	Самостійна робота – 8 год.	[5, 6, 8, 22]	Розробка презентацій та письмові відповіді на питання за темою «Оптичні методи аналізу» [1] с. 273-276	10
Модуль 2. Електрохімічні та хроматографічні методи аналізу.					
Тиждень дата, академічних годин	Тема. 8. Електрохімічні методи аналізу. Кондуктометрія. План. 1. Класифікація електрохімічних методів аналізу. 2. Кондуктометрія та кондуктометричне титрування.	Лекція – 2 год. Самостійна робота – 1 год.	[1, 11, 15, 16, 17, 18]	Опрацювання лекції.	1
Тиждень дата, академічних годин	Тема 4. Визначення константи і термодинамічних функцій процесу дисоціації слабких електролітів кондуктометричним методом. План. 1. Приготування розчинів електроліту за індивідуальним завданням. 2. Вимірювання електропровідності розчинів. 3. Визначення термодинамічних функцій процесу дисоціації слабого електроліту.	Лабораторна робота – 2 Самостійна робота – 1	[1, 2, 3, 7, 8, 9, 14, 19]	Опрацювання лекційного теоретичного матеріалу за темою 5, виконання завдань передбачених лабораторним практикумом: [9] с. 60-64.	3
Тиждень дата, академічних годин	Тема. 9. Електрохімічні методи аналізу. Потенціометрія. План. 1. Теоретичні основи потенціометричних методів аналізу. 2. Види потенціометрії. 3. Апаратурне оформлення.	Лекція – 2 год. Самостійна робота – 1 год.	[1, 11, 15, 16, 17, 18]	Опрацювання лекції.	1
Тиждень дата, академічних годин	Тема. 10. Електрохімічні методи аналізу. Кулонометрія. План. 1. Теоретичні основи потенціометричних методів аналізу. 2. Види кулонометрії. 3. Апаратурне оформлення.	Самостійна робота – 6 год.	[1, 11, 15, 16, 17, 18]	Опрацювання лекції.	1

Тиждень дата, академічних годин	Тема 5. Визначення розчинності малорозчинних електролітів кондуктометричним методом. План. 1. Калібрування кондуктометра. 2. Приготування розчину малорозчинного електроліту та вимірювання електропровідності за різної температури. 3. Розрахунок розчинності малорозчинного електроліту.	Лабораторна робота – 2 год. Самостійна робота – 1 год.	[1, 2, 5, 6, 8, 9, 16]	Опрацювання лекційного теоретичного матеріалу за темою 4, виконання завдань передбачених лабораторним практикумом: [9] с.71-73.	3
Тиждень дата, академічних годин	Тема. 11. Електрохімічні методи аналізу. Полярографія. План. 1. Теоретичні основи полярографічного методу аналізу. 2. Види полярографії. 3. Апаратурне оформлення.	Лекція – 2 год. Самостійна робота – 1 год.	[1, 11, 15, 16, 17, 18]	Опрацювання лекції.	1
Тиждень дата, академічних годин	Тема 12. Окремі електрохімічні методи аналізу. План. 2. Амперометричне титрування. 4. Електрофоретичні методи аналізу.	Самостійна робота – 6 год.	[1, 11, 15, 16, 17, 18]	Опрацювання теоретичного матеріалу та оформлення конспекту. Контрольні питання за даною темою внесені в перелік завдань самостійної роботи за темою «Кількісний аналіз. Фізико-хімічні методи аналізу» [5] с. 42-47, с. 111-115.	
Тиждень дата, академічних годин	Тема. 13. Хроматографічні методи аналізу. План. 1. Сутність хроматографії. 2. Адсорбційна хроматографія.	Лекція – 2 год. Самостійна робота – 1 год.	[1, 2, 4, 10, 13, 19]	Опрацювання лекції.	1
Тиждень дата, академічних годин	Тема. 14. Хроматографічні методи аналізу (продовження). План. 1. Теоретичні основи розподільної хроматографії.	Лекція – 2 год. Самостійна робота – 1 год.	[1, 2, 4, 10, 13, 19]	Опрацювання лекції.	1

	2. Апаратурне оформлення.	год.			
Тиждень дата, академічних годин	Тема 6. Хроматографічне розділення та фотоколориметричне визначення вмісту барвників у суміші. План. 1. Розділення суміші органічних барвників за допомогою колоночної хроматографії. 2. Підбір світлофільтрів та побудова калірувальних графіків для відповідних барвників.	Лабораторна робота – 2 год. Самостійна робота – 1 год.	[7, 21]	Опрацювання лекційного теоретичного матеріалу за темою 1-3, виконання завдань передбачених лабораторним практикумом [7] с. 25-31.	3
Тиждень дата, академічних годин	Тема 6. Хроматографічне розділення та фотоколориметричне визначення вмісту барвників у суміші (продовження). План. 1. Фотоколориметричне визначення концентрації барвників 2. Фотоколориметричне визначення концентрації барвників у виділених розчинах. 3. Розрахунок вмісту органічних барвників у суміші.	Лабораторна робота – 2 год. Самостійна робота – 1 год.	[7, 21]	Опрацювання лекційного теоретичного матеріалу за темою 1-3, виконання завдань передбачених лабораторним практикумом [7] с. 25-31.	3
Тиждень дата, академічних годин	Тема 7. Розділення суміші речовин за допомогою тонкошарової та колоночної хроматографії. План. 1. Виготовлення пластинки для тонкошарової хроматографії. 2. Підбір розчинника для розділення суміші речовин. 3. Наповнення хроматографічну колонку. 4. Проведення розділення суміші № 1 органічних речовин за допомогою колоночної хроматографії.	Лабораторна робота – 2 год. Самостійна робота – 1 год.	[7, 21]	Опрацювання лекційного теоретичного матеріалу за темою 4, 5, виконання завдань передбачених лабораторним практикумом [3] с. 5-11.	3
Тиждень дата, академічних годин	Тема 7. Розділення суміші речовин за допомогою тонкошарової та колоночної хроматографії (продовження). План. 1. Виготовлення пластинки для тонкошарової хроматографії. 2. Підбір розчинника для розділення суміші речовин. 3. Наповнення хроматографічну колонку. 4. Проведення розділення суміші № 2 органічних	Лабораторна робота – 2 год. Самостійна робота – 1 год.	[7, 21]	Опрацювання лекційного теоретичного матеріалу за темою 4, 5, виконання завдань передбачених лабораторним практикумом [3] с. 5-11.	3

	речовин за допомогою колоночної хроматографії.				
Тиждень дата, академічних годин	Індивідуальна робота № 2	Самостійна робота – 10 год.	[5, 22]	1) Опрацювання теоретичного матеріалу та оформлення конспекту за темою «Окремі хроматографічні методи аналізу». План. 1. Газова хроматографія. 2. Йоннообмінна хроматографія. 3. Молекулярно-ситова хроматографія. 2) Виконання самостійної роботи за темою «Кількісний аналіз. Фізико-хімічні методи аналізу» за варіантами: [5] с. 42-47, с. 111-115.	10
Тиждень дата, академічних годин	Диференційований залік			Підсумкова контрольна робота	32

9. Форма (метод) контрольного заходу та вимоги до оцінювання програмних результатів навчання.

Система оцінювання та критерії до кожного виду роботи розроблена з урахуванням вимог Положення про порядок оцінювання знань студентів при кредитно-трансферній системі організації освітнього процесу в ХДУ (Наказ Херсонського державного університету від 07.09.2020 № 803-Д).

З метою підвищення оптимальності оцінювання якості вивчення студентами навчальної дисципліни розроблені матриці рейтингового контролю та шкали переводу рейтингових коефіцієнтів в кількісні оцінки за шкалою ECTS. Враховуючи неідентичність обсягу лекційної та лабораторної форм організації навчального процесу в обох змістових модулях використовуються варіативні матриці рейтингового контролю:

- активна робота студента на **лекції** оцінюється максимально 1 бал (написання конспекту), за відсутність на лекції без поважної причини студент отримує 0 балів, за відпрацювання студентом пропущеної з поважної причини лекції він отримує 0,5 бали;

- підготовка студентів до виконання **лабораторних робіт** (оформлення лабораторного зошита – 1 бал), написання контрольного зрізу за темою лабораторного заняття (1 бал) та результати виконання лабораторних робіт (1 бал) оцінюються сумарною кількістю в 3 бали і переводяться за шкалою кількісних коефіцієнтів шкали ECTS – «5», «4,5», «4», «3,5», «3», «2», «1». За несвоєчасне подання звітів з лабораторних робіт оцінка зменшується на 0,5 бали. Для цього розроблена матриця рейтингового контролю цього виду діяльності здобувача та шкали переводу рейтингових коефіцієнтів в кількісні оцінки за шкалою ECTS:

Лабораторні роботи			
Рейтинговий коефіцієнт	Коефіцієнт ECTS		Критерії оцінювання
3,0	5	A	Виконано в повному обсязі, правильно, своєчасно
2,5	4,5	B	Виконано в повному обсязі, правильно, не своєчасно
2,0	4	C	Виконано в не повному обсязі, правильно, своєчасно
1,5	3,5	D	Виконано в не повному обсязі, правильно, не своєчасно
1,0	3	E	Виконано в не повному обсязі, із незначними суттєвими помилками, не своєчасно
0,5	2	FX	Виконано в не повному обсязі, із значними суттєвими помилками, не своєчасно
0	1	F	Не виконано

- виконання завдань **індивідуальної самостійної роботи** оцінюється в 10 балів і рейтинговий контроль самостійної роботи здобувача здійснюється за шкалою переводу рейтингових коефіцієнтів в кількісні оцінки за шкалою ECTS:

Самостійна робота			
Рейтинговий коефіцієнт	Коефіцієнт ECTS		Критерії оцінювання
10	5	A	Виконано в повному обсязі, правильно, своєчасно
8	4,5	B	Виконано в повному обсязі, правильно, не своєчасно
7	4	C	Виконано в не повному обсязі, правильно, своєчасно
6	3,5	D	Виконано в не повному обсязі, правильно, не своєчасно
5	3	E	Виконано в не повному обсязі, із незначними суттєвими помилками, не своєчасно
2	2	FX	Виконано в не повному обсязі, із значними суттєвими помилками, не своєчасно
0	1	F	Не виконано

9.1. Змістовий модуль 1. Оптичні методи аналізу. (34 бали).

№	Форма контрольного заходу	Критерії оцінювання	Максимальна кількість балів
1	Лекції	6 лекційних занять. Максимальна кількість балів за лекційне заняття – 1.	6
2	Лабораторна робота	6 лабораторних занять. Максимальна кількість балів на лабораторному занятті – 3.	18
3	Самостійна робота	Максимальна кількість балів – 12.	10
	Всього		34

Матриця рейтингового контролю (Змістовий модуль 1)

№ з/п	ПІБ	Кількість балів			
		Лекційні заняття (12 год.) 6 лекцій · 1 б. = 6 балів	Лабораторні заняття (12 год.) 6 лаб. зан. · 3 бали = 18 балів	Самостійна робота (26 год.) 1 інд. роб. · 10 балів = 10 балів	Всього за 1 модуль 28 балів

9.2. Модуль 2. Електрохімічні та хроматографічні методи аналізу. (66 бали)

№	Форма контрольного заходу	Критерії оцінювання	Максимальна кількість балів
1	Лекції	6 лекційних заняття. Максимальна кількість балів за лекційне заняття – 1.	6
2	Лабораторна робота	6 лабораторних заняття. Максимальна кількість балів на лабораторній роботі – 3.	18
3	Самостійна робота	Максимальна кількість балів – 10	10
	Диференційований залік	Максимальна кількість балів – 32	32
	Всього		66

Матриця рейтингового контролю (Змістовий модуль 2)

№ з/п	ПІБ	Кількість балів				
		Лекційні заняття (12 год.) 6 лекції · 1 бал = 6 бали	Лабораторні заняття (14 год.) 6 лаб. зан. · 3 бали = 18 балів	Самостійна робота (29 год.) 1 інд. роб. · 10 балів = 10 балів	Диференційований залік (2 год.) 32 бали	Всього за 2 модуль 66 балів

Матриця рейтингового контролю за семестр

№ з/п	ПІБ	Кількість балів		
		Всього за 1 модуль 34 бали	Всього за 2 модуль 66 балів	Всього за семестр 100 балів

9.4. Критерії оцінювання за підсумковою формою контролю.

Семестровий (підсумковий) контроль з дисципліни “Фізико-хімічні методи дослідження” визначено навчальним планом – диференційований залік.

Підсумкова оцінка за вивчення предмета виставляється за шкалами: національною, 100 – бальною, ECTS і фіксується у відомості та заліковій книжці здобувача вищої освіти. Складений залік з оцінкою «незадовільно» не зараховується і до результату поточної успішності не додається. Щоб ліквідувати академзаборгованість з навчальної дисципліни, здобувач вищої освіти складає іспит повторно, при цьому результати поточної успішності зберігається.

Структура проведення семестрового контролю відображається доводить до відома здобувачів вищої освіти на першому занятті.

Оцінка з дисципліни за семестр, що виставляється у «Відомість обліку успішності», складається з урахуванням результатів поточного, атестаційного й семестрового контролю і оформлюється: за національною системою, за 100-бальною шкалою та за шкалою ECTS

Оцінка відповідає рівню сформованості загальних і фахових компетентностей та отриманих програмних результатів навчання здобувача освіти та визначається шкалою ЄКТС та національною системою оцінювання.

Шкала оцінювання у ХДУ за ЄКТС

Сума балів /Local grade	Оцінка ЄКТС		Оцінка за національною шкалою/National grade
90 – 100	A	Excellent	Відмінно
82-89	B	Good	Добре
74-81	C		
64-73	D	Satisfactory	Задовільно
60-63	E		
35-59	FX	Fail	Незадовільно з можливістю повторного складання
1-34	F		Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

10. Список рекомендованих джерел

Основні :

1. Аналітична хімія. Теоретичні основи якісного та кількісного аналізу: навч.-метод. посібник / М.В. Шевряков, М.В. Повстяний, Б.В. Яковченко, Т.А. Попович.- Херсон: Атлант, 2013. – 404 с.
2. Аналітична хімія. Якісний аналіз неорганічних та органічних речовин: навч. посібник для студентів вищих навч. закладів / М.В. Шевряков, Г.О. Рябініна, С.М Іванишук, М.В. Повстяний. –Херсон: Олді-плюс, 2017. – 516с.
3. Шевряков М.В. Практикум з аналітичної хімії. Кількісний аналіз неорганічних та органічних речовин: навч. посіб. для студентів хімічних та фармацевтичних спеціальностей закладів вищої освіти. Вид. 2-е доп. та пер. / М.В. Шевряков, Г.О. Рябініна. Т.А. Попович. – Херсон: Олді-плюс, 2020.- 304с.
4. Шевряков М.В. Практикум з аналітичної хімії. Кількісний аналіз навч. посіб. Для студентів вищих навч. закладів / М.В. Шевряков, М.В. Повстяний, Г.О.Рябініна. –Херсон : Олді-плюс, 2012.- 208 с.
5. Попович Т.А. Збірник завдань з органічної, біологічної, аналітичної та фармацевтичної хімії для самостійної студентів: практикум для студентів закладів вищої освіти спеціальності 226 Фармація, промислова фармація денної та заочної форми навчання / О.Н. Речицький, С.Ф. Решнова, Т.А. Попович – Херсон : Вид-во ФОП Вишнимирський В.С., 2020 - 132 с.
6. Сегеда А.С. Збірник задач і вправ з аналітичної хімії. Якісний аналіз. / А.С. Сегеда, Р.Л. Галан. За заг. ред. А.С. Сегеди. – Київ: ЦУЛ, Фітосоціоцентр, 2002. – 429 с.
7. Речицький О.Н. Навчально-методичні рекомендації до лабораторних занять з фізико-хімічних методів аналізу : методичні вказівки до лабораторного практикуму для студентів спеціальності Хімія. Херсон : ХДУ, 2004. 36 с.

Додаткові:

8. Більченко М.М. Аналітична хімія. Задачі та вправи: навч. посіб. / М.М.Більченко, Р.М. Пшеничний. – Суми: Університетська книга, 2019. – 205 с.
9. Івашина Г.О., Шепель А.Ю. Посібник з курсу фізичної та колоїдної хімії. Херсон : Айлант, 2004. 98 с.
10. Аналітична хімія. Якісний аналіз: навч.-метод. посіб. / Т.Д. Рева, О.М. Чхало, Г.М. Зайцева [та ін.]. – К. Медицина 2017. - 280 с.
11. Аналітична хімія: підручник для студентів напряму «Фармація» і «Біотехнологія» вищих навч. закладів / Н.К. Федущак, Ю.І. Бідниченко, С.Ю. Крамарченко, В.О. Калібабчук [та ін.]. – Вінниця : Нова Книга, 2012.- 640 с.
12. Циганок Л.П. Аналітична хімія. Хімічні методи аналізу: навчальний посібник / Л.П.Циганок, Т.О.Бубель, А.Б.Вишнікін, О.Ю.Вашкевич; За ред. проф. Л.П.Циганок - Дніпропетровськ: ДНУ ім. О.Гончара, 2014.- 252 с.
13. Зінчук В.К., Левицька Г.Д., Дубенська Л.О. Фізико-хімічні методи аналізу. – Львів: Видавничий центр ЛНУ, 2008. – 362 с.
14. Електрохімічні методи аналізу: опорний конспект лекцій / Б. С. Мраморнов, В. В.Малишев. – К.: Університет «Україна», 2010. – 76 с.
15. Електрохімічні методи аналізу: Метод. рекомендації до лаб. робіт / Укл. Волощук А.Г., Воробець М.М. - Чернівці: Рута, 2010. – 64 с.
16. Мраморнов, Б.С. Електрохімічні методи аналізу: опорний конспект лекцій / Б. С.Мраморнов, В. В. Малишев. – К.: Університет «Україна», 2010. – 76 с.
17. Потенціометрія: Метод. рекомендації до лаб. робіт зі спецпрактикуму / Укл. Волощук А.Г., Моргун О.В. - Чернівці: Рута, 2005. – 38 с.
18. Зінчук В.К., Левицька Г.Д., Дубенська Л.О. Фізико-хімічні методи аналізу. – Л.: Видавничий центр ЛНУ, 2008. – 362 с.

Інтернет-ресурси:

19. Аналітична хімія. Теоретичні основи якісного та кількісного аналізу: навч.-метод. посібник / М.В. Шевряков, М.В. Повстяний, Б.В. Яковленко, Т.А. Попович.- Херсон: Атлант, 2011. – 404 с. URL: <http://ekhsuir.kspu.edu/handle/123456789/12092>
20. Шевряков М.В. Практикум з аналітичної хімії. Кількісний аналіз неорганічних та органічних речовин: навч. посіб. для студентів хімічних та фармацевтичних спеціальностей закладів вищої освіти. Вид. 2-е доп. Та пер. / М.В. Шевряков, Г.О. Рябініна. Т.А. Попович. – Херсон: Олді-плюс, 2020.- 304с. URL: <http://ekhsuir.kspu.edu/handle/123456789/10717>
21. Попович Т.А. Збірник завдань з органічної, біологічної, аналітичної та фармацевтичної хімії для самостійної студентів: практикум для студентів закладів вищої освіти спеціальності 226 Фармація, промислова фармація денної та заочної форми навчання / О.Н. Речицький, С.Ф. Решнова, Т.А. Попович Херсон : Вид-во ФОП Вишнімирський В.С., 2020 - 32 с. URL: <http://ekhsuir.kspu.edu/handle/123456789/10716>
22. Циганок Л.П. Аналітична хімія. Хімічні методи аналізу: навчальний посібник / Л.П.Циганок, Т.О.Бубель, А.Б.Вишнікін, О.Ю.Вашкевич; За ред. проф. Л.П.Циганок - Дніпропетровськ: ДНУ ім. О.Гончара, 2014.- 252 с. URL: http://library.dnu.dp.ua/Metodichki/analit_chimija.pdf
23. Наукова електронна бібліотека періодичних видань НАН України. URL: <http://dspace.nbuv.gov.ua/>

24. Науковий журнал категорії А. *Journal of Chemistry and Technologie. Журнал хімії та технологій* / Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара. URL: <http://chemistry.dnu.dp.ua/>
25. Науковий журнал категорії А. *Питання хімії та хімічної технології* / ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»). URL: <http://www.vhht.dp.ua/uk/opis-zhurnalu/>
26. Науковий журнал категорії А. *French-Ukrainian Journal of Chemistry. Французько-Український хімічний журнал* / Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Хімічний факультет. URL: <http://kyivtoulouse.univ.kiev.ua/journal/index.php/fruajc/issue/archive>
27. Науковий журнал категорії А. *Journal of water chemistry and technology (Ukraine). Хімія і технологія води* / Національна академія наук України, Інститут колоїдної хімії та хімії води ім. А. В. Думанського НАН України). URL: <http://jwct.org.ua/uk/home-uk.html>
28. Науковий журнал категорії Б. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Хімія* / Київський національного університету імені Тараса Шевченка. URL: <http://visnyk.chem.univ.kiev.ua/arhiv.htm>
29. Науковий журнал категорії Б. *Вісник Одеського національного університету. Хімія* / Одеський національний університет імені І. І. Мечникова. URL: <http://heraldchem.onu.edu.ua/issue/archive>
30. Науковий журнал категорії Б. *Праці Наукового товариства ім. Шевченка (хімічні науки)* / Наукове товариство ім. Шевченка, Західний науковий центр НАН України та МОН України. URL: <http://nfv.ukrintei.ua/view/60f02432d22007581b2da072>
31. Науковий журнал категорії Б. *Проблеми хімії та сталого розвитку* / Волинський національний університет імені Лесі Українки. URL: <http://journals.vnu.volyn.ua/index.php/chemistry/homepage>
32. Науковий журнал категорії Б. *Ukrainian Chemistry Journal. Український хімічний журнал* / Національна академія наук України, Інститут загальної та неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського НАН України, Київський національний університет імені Тараса Шевченка). URL: <https://ucj.org.ua/index.php/journal/archives>
33. Науковий журнал категорії Б. *Хімія, технологія речовин та їх застосування* / Національний університет «Львівська політехніка». URL: <https://science.lpnu.ua/uk/ctas>