

**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
ХІМІЯ ПРИРОДНИХ, СТІЧНИХ ВОД ТА ХІМІЯ АТМОСФЕРИ

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

Івано-Франківськ, 2023

Назва навчальної дисципліни/освітньої компоненти	Хімія природних, стічних вод та хімія атмосфери
Викладач (і)	Попович Тетяна Анатоліївна
Посилання на сайт	http://ksuonline.kspu.edu/course/view.php?id=3343
Контактний тел.	+380964793767
E-mail викладача	chemisthdu@gmail.com
Графік консультацій	

1.Анотація курсу

Згідно навчального плану підготовки фахівців-хіміків першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 102 Хімія вивчення навчальної дисципліни «Хімія природних, стічних вод та хімія атмосфери» здійснюється на 3 курсі і базується на знаннях із загальної та неорганічної хімії, фізики, математики, аналітичної, фізичної, колоїдної хімії. Курс освітньої компоненти «Хімія природних, стічних вод та хімія атмосфери» розкриває перед здобувачами теоретичну основу різних методів очистки стічних вод і газових викидів, дає знання про недоліки та переваги різних методів, застосування різних груп методів очищення. Дисципліна відіграє значну роль у практичній підготовці фахівця-хіміка, здатного успішно здійснювати задачі спостереження за факторами впливу на навколишнє середовище і за його станом; оцінювати фактичний стан довкілля; прогнозувати вплив різних антропогенних факторів на стан навколишнього природного середовища; здійснювати дослідження хімічного стану біосфери та прогнозувати її зміни; встановлювати фактори і джерела забруднення довкілля; розробляти рекомендації щодо зменшення екологічного навантаження на навколишнє середовище. Даний курс освітньої компоненти «Хімія природних, стічних вод та хімія атмосфери» дозволяє оволодіти сучасними методами хімічного та фізичного аналізу природних та стічних вод, атмосферного повітря, оброблення отриманої інформації, оцінки та прогнозування стану навколишнього середовища.

2.Мета та завдання курсу

Метою викладання курсу є:

- формування у студента системи знань з хімічного складу та властивостей природних та стічних вод та атмосферного повітря;
- формування знань про сучасні ефективні методи очищення стічних вод від забруднювачів, а також газових викидів від токсикантів; добір та застосування методів очищення в залежності від складу викидів та скидів, добору відповідної апаратури.

Основними **завданнями** вивчення курсу є:

Теоретичні:

- формування знань з класифікації, хімічного складу та основних властивостей природних вод; з основних методів аналізу природних

вод згідно до держстандартів та проблем хімічного забруднення природних вод, організації природоохоронних заходів, контролем за станом природних вод України;

- формування знань щодо вимог до складу та властивостей мінеральних та артезіанських природних вод згідно до встановлених держстандартом норм;

- формування знань про стічні води, джерела їх забруднення та методи очистки стічних вод, їх недоліки та переваги; а також про сучасні та ефективні методи очистки стічних вод;

- формування знань про хімічний склад атмосферного повітря, джерела забруднення та забруднювачі антропогенного та природного походження; про основні методи очищення газових викидів промислових об'єктів, їх теоретичну основу, переваги та недоліки; технологічне обладнання, що використовується для очистки газових викидів.

Практичні:

- на основі теоретичних знань сформувати у студентів практичні вміння та навички пошуку та роботи з нормативно-технічною документацією щодо методів аналізу та контролю якості природних, стічних вод та атмосферного повітря;

- сформувати практичні вміння добору методу аналізу та здійснення визначення основних складових природних вод та найпоширеніших забруднювачів у стічних водах;

- сформувати практичні вміння добору методу або групи методів для очищення стічних вод та атмосферного повітря в залежності від хімічного складу, можливостей методу, а також недоліків та переваг кожного з них.

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):

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

ЗК3. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.

ЗК6. Здатність застосовувати набуті знання в практичних ситуаціях.

Фахові компетентності спеціальності (ФК) :

ФК 14. Здатність здійснювати математичні розрахунки, оцінку та аналіз помилок, правильно використовувати одиниці та способи представлення даних у фаховій діяльності. Навички в області застосування інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) для обробки хімічних даних.

ФК 15. Здатність до розуміння ризиків та безпечної роботи при виконанні професійних обов'язків. Здатність безпечного поводження з хімічними речовинами, беручи до уваги їх хімічні властивості.

Програмні результати навчання

ПРЗ 2. Знає та розуміє основні концепції, теорії та загальну структуру хімічних наук, а також основи фізики та математики у різних сферах хімії; базові методологічні знання та розуміння основ хімії та суміжних галузей знань.

ПРЗ 4. Знає головні типи хімічних реакцій та їх основні характеристики, а також основні термодинамічні та кінетичні закономірності й умови проходження хімічних реакцій.

ПРЗ 5. Знає класифікацію, будову, властивості, способи одержання неорганічних та органічних речовин та розуміє генетичні зв'язки між ними.

ПРЗ 6. Знає будову та властивості високомолекулярних сполук, у тому числі біополімерів.

ПРУ 2. Уміє застосовувати знання сучасних теоретичних основ хімії для розуміння, пояснення будови, властивостей і класифікації неорганічних і органічних речовин, періодичної зміни властивостей хімічних елементів та їх сполук, утворення хімічного зв'язку, направленості (хімічна термодинаміка) та швидкості (хімічна кінетика) хімічних процесів.

ПРУ 3. Спроможність використовувати набуті знання та вміння для розрахунків, відображення та моделювання хімічних систем та процесів, обробки експериментальних даних.

ПРУ 4. Уміє аналізувати склад, будову речовин і характеризувати їх фізичні та хімічні властивості; готувати розчини та реагенти, планувати та здійснювати хімічні експерименти; інтерпретувати експериментально отримані дані та співвідносити їх з відповідними теоріями в хімії.

ПРУ 5. Характеризує речовини і хімічні реакції в єдності якісної та кількісної сторін.

ПРУ 6. Володіє різними методами розв'язування розрахункових і експериментальних задач з хімії.

ПРУ 7. Уміє переносити систему наукових хімічних знань у площину професійної діяльності, чітко і логічно орієнтуватись в основних теоріях та законах хімії.

ПРУ 8. Виконувати комп'ютерні обчислення, що мають відношення до хімічних проблем, використовуючи стандартне та спеціальне програмне забезпечення, навички аналізу та відображення результатів; володіє інформаційно-комунікаційними технологіями в професійній діяльності.

ПРУ 9. Володіє основами професійної культури, здатний до підготовки та редагування текстів професійного змісту державною мовою.

ПРК 1. Здатність до фахового спілкування в діалоговому режимі з колегами. Вміння коректно використовувати мовні засоби в професійній діяльності. Вміння відображати результати своїх наукових досліджень у письмовому вигляді та здатність до презентації результатів своїх досліджень.

ПРА 1. Здатний вчитися упродовж життя і вдосконалювати з високим рівнем автономності здобуті під час навчання компетентності.

4.Обсяг курсу на поточний навчальний рік

Кількість кредитів/годин	Лекції (год.)	Практичні/ лабораторні заняття (год.)	Самостійна робота (год.)
5 / 150	26	24	100

5.Ознаки курсу

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

6.Технічне й програмне забезпечення/обладнання

Комп'ютер та мультимедійний проектор; навчально-методичні матеріали (навчально-методичні матеріали для дистанційного навчання з курсу «Хімія природних, стічних вод та хімія атмосфери» 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 освітнього процесу та відвідування занять – відповідно до «Положення про організацію освітнього процесу у Херсонському державному університеті» (Наказ ХДУ від 01.11.2019 № 881-Д): <http://www.kspu.edu/FileDownload.ashx/?id=ff1e8f48-e6d0-4dc5-8a16-700f11cf3d91>.

Для забезпечення необхідної якості знань студент повинен готуватись до занять, працювати з навчальною літературою, з Інтернет-мережевими ресурсами. Оцінювання знань – відповідно до «Порядок оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти в Херсонському державному університеті» (Наказ ХДУ 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 від 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, в іншому випадку користуються наказом «Положення про організацію освітнього процесу у Херсонському державному університеті» (Наказ ХДУ від 01.11.2019 № 881-Д)

8. Схема курсу

Тиждень, дата, години (вказується відповідно до розкладу навчальних занять)	Тема, план	Форма навчальног о заняття, кількість годин (аудитор на та самостій на)	Список рекомендо ваних джерел (за нумераціє ю розділу 10)	Завдання	Макси мальн а кількі сть балів
Змістовий модуль 1. Основи хімії природних та стічних вод.					
Тиждень дата, академічних годин	Тема 1. Загальна характеристика природних вод. План. 1. Класифікація природних вод. 2. Хімічний склад, властивості.	Лекція – 2 год. Самостійна робота – 4 год.	[1-5]	Опрацювання лекції та написання конспекту	1
Тиждень дата, академічних годин	Тема 1. Визначення хлорид-іонів у воді з різних джерел меркуриметричним титруванням. План. 1. Приготування та стандартизація робочого розчину $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$. 2. Розрахунки молярної концентрації еквівалента робочого розчину $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ за результатами титрування. 3. Визначення хлорид-іонів.	Лабораторна робота – 2 год. Самостійна робота – 4 год.	[1-5, 12, 15] [9]	Опрацювання лекційного теоретичного матеріалу за темою 1, [9] стор. 137-141 Виконання завдань передбачених методичними вказівками до лабораторних занять, набуття навичок визначення хлорид-іонів у воді	3
Тиждень дата, академічних годин	Тема 2. Поверхневі води суші. План. 1. Класифікація поверхневих вод суші. 2. Хімічний склад, основні властивості.	Лекція – 4 год. Самостійна робота – 4 год.	[1-5, 11-14]	Опрацювання лекції та написання конспекту	2

Тиждень дата, академічних годин	Тема 2. Визначення боратів в мінеральних водах. План. 1. Загальна характеристика підземних вод. 2. Побудова градувального графіка. 3. Визначення боратів та обробка результатів дослідження.	Лабораторна робота – 2 год. Самостійна робота – 4 год.	[1-5, 7, 8, 15] Методична розробка	Опрацювання лекційного теоретичного матеріалу за темою 1, виконання завдань передбачених методичними вказівками до лабораторних занять, набуття навичок визначення вмісту розчинних речовин у мінеральних питних водах.	3
Тиждень дата, академічних годин	Тема 3. Визначення сульфатів у мінеральних питних водах. План. 1. Підготовка проб води до аналізу. 2. Визначення сульфатів у мінеральних питних водах гравіметричним методом.	Лабораторна робота – 2 год. Самостійна робота – 4 год.	[1-5, 7, 8, 15] Методична розробка	Опрацювання лекційного теоретичного матеріалу за темою 1, 2, виконання завдань передбачених методичними вказівками до лабораторних занять, набуття навичок визначення гідрокарбонат-йонів у мінеральних питних водах.	3
Тиждень дата, академічних годин	Тема 3. Морські та океанські води: хімічний склад, основні властивості. План. 1. Головні йони та солоність води. 2. Розчинені гази, концентрація гідроген-іонів. 3. Біогенні елементи та органічні речовини.	Лекція – 2 год. Самостійна робота – 4 год.	[1-5, 11-14]	Опрацювання теоретичного матеріалу та створення конспекту. Питання за даною темою включені в підсумкову контрольну роботу.	1
Тиждень дата, академічних годин	Тема 4. Визначення йонів кальцію та магнію у мінеральних питних водах. План. 1. Підготовка проб води до аналізу. 2. Визначення йонів кальцію та магнію у мінеральних питних водах титриметричним методом.	Лабораторна робота – 2 год. Самостійна робота – 4 год.	[1-5, 7, 8, 15] Методична розробка	Опрацювання лекційного теоретичного матеріалу за темою 1-3, виконання завдань передбачених методичними вказівками до лабораторних занять, набуття навичок	3

				визначення йонів кальцію та магнію у мінеральних питних водах.	
Тиждень дата, академічних годин	Тема 5. Визначення силікатів у природних водах. План. 1. Підготовка проб води до аналізу. 2. Побудова градувального графіка. 2. Визначення силікатів у природних водах фотометричним методом.	Лабораторна робота – 2 год. Самостійна робота – 4 год.	[1-5, 7, 8, 15] Методична розробка	Опрацювання лекційного теоретичного матеріалу за темою 1-3, виконання завдань передбачених методичними вказівками до лабораторних занять, набуття навичок визначення хлоридів у мінеральних питних водах.	3
Тиждень дата, академічних годин	Тема 4. Основи хімії стічних вод. План. 1. Загальна характеристика складу і властивостей стічних вод. 2. Класифікація та загальна характеристика методів очистки стічних вод.	Лекція – 2 год. Самостійна робота – 4 год.	[1-6, 11, 12, 14]	Опрацювання лекції та написання конспекту	1
Тиждень дата, академічних годин	Тема 6. Кількісне визначення хроматів і дихроматів у розчинах фотометричним методом. План. 1. Підготовка проб води до аналізу. 2. Побудова калібрувального графіка. 3. Визначення хроматів і дихроматів у розчині фотометричним методом.	Лабораторна робота – 2 год. Самостійна робота – 4 год.	[1-5, 7, 8, 15] [9]	Опрацювання лекційного теоретичного матеріалу за темою 1-4; [9] стор.167-169, виконання завдань передбачених методичними вказівками до лабораторних занять, набуття навичок визначення хроматів і дихроматів у природних водах фотометричним методом.	3
Тиждень дата, академічних	Тема 5. Механічні та фізико-хімічні методи очистки стічних вод. План.	Лекція – 2 год. Самостійна	[1-6, 11, 12, 14]	1. Опрацювання лекції та написання конспекту 2. Пошук інформації в	1

годин	1. Очищення стічних вод випарюванням, дистиляцією, ректифікацією, екстракцією. 2. Йоннобмінне очищення стічних вод. 3. Очищення стічних вод адсорбцією.	робота – 4 год.		наукових публікаціях вітчизняних і закордонних видань, оформлення реферату та створення презентацій за темами: 1. Коагуляційний метод очищення води. 2. Сучасні коагулятори і флокулятори для очищення води. 3. Коагулятори і флокулятори для очищення води від фосфатів. 3. Адсорбційний спосіб очищення води. 4. Адсорбенти для очищення води від фосфатів. 5. Адсорбенти для очищення води від йонів важких металів. 6. Природні сорбенти для очищення води.	
Тиждень дата, академічних годин	Тема 6. Хімічні та біохімічні методи очистки стічних вод. План. 1. Механізм очищення води коагулянтами. 2. Очищення води флокулянтами. 3. Очищення стічних вод хімічним осадженням.	Лекція – 2 год. Самостійна робота – 4 год.	[3, 7, 13, 14]	Опрацювання лекції та написання конспекту	1
Тиждень дата, академічних	Індивідуальна робота №1 «Природні води.»	Самостійна робота – 4 год.	[24-47] Методичні розроки	Виконання індивідуальної роботи №1. «Природні води.»	10

годин				Кожен студент має самостійно розглянути та законспектувати основні відомості про класифікацію, властивості та особливості формування хімічного складу природних вод. Основним джерелом інформації для підготовки до заняття є Інтернет-джерела. Контроль – написання звіту з аналізом результатів пошуку, доповідь та презентація	
Тиждень дата, академічних годин	Індивідуальна робота №2 «Мінеральні води України»	Самостійна робота – 4 год.	[24-47] Методичні розробки	Виконання індивідуальної роботи №2. «Мінеральні води України.» Кожен студент має самостійно розглянути та законспектувати основні відомості про класифікацію, властивості та особливості формування хімічного складу мінеральних вод; відомості про лікувальні властивості та фізіологічну дію на організм людини різних компонентів мінеральних вод. Далі кожен студент обирає для себе одну з	10

				мінеральних вод України і готує виступ із презентацією про історію, хімічний склад, основні особливості, лікувальну дію даної води. Основним джерелом інформації для підготовки до заняття є Інтернет-джерела. Контроль – написання звіту з аналізом результатів пошуку, доповідь та презентація	
Змістовий модуль 2. Основи хімії атмосфери					
Тиждень дата, академічних годин	Тема 7. Сучасні високоефективні методи очищення стічних вод.	Лекція – 2 год. Самостійна робота – 4 год.	[1-5, 11-14]	Опрацювання лекції та написання конспекту	1
Тиждень дата, академічних годин	Тема 8. Мінеральні води. План. 1. Загальна характеристика мінеральних вод. 2. Мінеральні води України. 3. Хімічний склад, властивості.	Лекція – 2 год. Самостійна робота – 4 год.	[1-5, 11-14]	Опрацювання лекції та написання конспекту	1
Тиждень дата, академічних годин	Тема 7. Визначення забруднення атмосферного повітря. План. 1. Визначення забруднення атмосферного повітря за фізико-хімічними характеристикам атмосферних опадів. 2. Визначення запиленості території, рН та вмісту	Лабораторна робота – 4 год. Самостійна робота – 4 год.	[3, 4, 6, 7, 13, 14] Методична розробка	Опрацювання лекційного теоретичного матеріалу, виконання завдань передбачених методичними вказівками до лабораторних занять, набуття навичок визначення забруднення	3

	органічних домішок в пробах талого снігу або дощу.			атмосферного повітря за фізико-хімічними характеристикам атмосферних опадів, визначення запиленості території, рН та вмісту органічних домішок в пробах талого снігу або дощу.	
Тиждень дата, академічних годин	Тема 9. Хімія атмосфери. План. 1. Будова атмосфери та її хімічний склад. 2. Хімічний склад верхніх шарів атмосфери та методи його дослідження.	Лекція – 2 год. Самостійна робота – 4 год.	[3, 7, 13, 14]	Опрацювання лекції та написання конспекту	1
Тиждень дата, академічних годин	Тема 10. Очищення відпрацьованих газів. План. 1. Загальна характеристика методів очистки відпрацьованих газів. 2. Очистка промислових газів від пилу.	Лекція – 2 год. Самостійна робота – 4 год.	[3, 7, 13, 14]	Опрацювання лекції та написання конспекту	1
Тиждень дата, академічних годин	Тема 8. Забруднення атмосферного повітря. План. 1. Визначення забруднення атмосферного повітря за фізико-хімічними характеристикам атмосферних опадів. 2. Якісне визначення йонів хлору в пробах талого снігу або дощу.	Лабораторна робота – 4 год. Самостійна робота – 4 год.	[3, 4, 6, 7, 13, 14] Методична розробка	Опрацювання лекційного теоретичного матеріалу за темою 9, 10 виконання завдань передбачених методичними вказівками до лабораторних занять, набуття навичок визначення забруднення атмосферного повітря за фізико-хімічними характеристикам атмосферних опадів, якісне визначення йонів хлору в	3

				пробах талого снігу або дощу.	
Тиждень дата, академічних годин	Тема 11. Очистка промислових газів від газоподібних сполук. Методи адсорбції, абсорбції та хемосорбції.	Лекція – 2 год. Самостійна робота – 4 год.	[3, 7, 13, 14]	Опрацювання лекції та написання конспекту	1
Тиждень дата, академічних годин	Тема 9. Визначення забруднення атмосферного повітря. План. 1. Визначення забруднення атмосферного повітря за фізико-хімічними характеристикам атмосферних опадів. 2. Визначення загальної твердості в пробах талого снігу або дощу	Лабораторна робота – 2 год. Самостійна робота – 4 год.	[3, 4, 6, 7, 13, 14] Методична розробка	Опрацювання лекційного теоретичного матеріалу за темою 8-10, виконання завдань передбачених методичними вказівками до лабораторних занять, набуття навичок визначення забруднення атмосферного повітря за фізико-хімічними характеристикам атмосферних опадів, визначення загальної твердості в пробах талого снігу або дощу.	3
Тиждень дата, академічних годин	Індивідуальна робота №3 «Стічні води»	Самостійна робота – 12 год.	[24-47] Методична розробка	Виконання індивідуальної роботи №2. «Стічні води» Кожен студент має самостійно розглянути та законспектувати відповіді на завдання індивідуальної роботи стосовно класифікації стічних вод, властивості та особливості формування хімічного	10

				складу стічних вод; відомості про основні забруднювачі та методи очищення стічних вод. Основним джерелом інформації для підготовки до заняття є Інтернет-джерела. Студенти здійснюють пошук статей у періодичних виданнях із заданої теми (2-3 статті). Контроль – написання звіту з аналізом результатів пошуку, доповідь та презентація	
Тиждень дата, академічних годин	Диференційований залік			Підсумкова контрольна робота	30

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

Система оцінювання та критерії до кожного виду роботи розроблена з урахуванням вимог «Порядок оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти в Херсонському державному університеті» (Наказ ХДУ 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 (створення конспекту), за відсутності на лекції без поважної причини студент отримує 0 балів, за відпрацювання студентом пропущеної з поважної причини лекції він отримує 0,5 бала;
- 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 бала. 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 роботи №№ 1, 2, 3** оцінюється максимально кожної в 10 балів. 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
9	4,5	B	Виконано в повному обсязі, правильно, не своєчасно
8	4	C	Виконано в не повному обсязі, правильно, своєчасно
7	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
3	2	FX	Виконано в не повному обсязі, із значними суттєвими помилками, не своєчасно
0	1	F	Не виконано

9.1. Модуль 1. Основи хімії природних та стічних вод (45 балів).

№	Форма контрольного заходу	Критерії оцінювання	Максимальна кількість балів
1	Лекції	7 лекційних занять. Максимальна кількість балів за лекційне заняття – 1.	7
2	Лабораторна робота	6 лабораторних занять. Максимальна кількість балів на лабораторному занятті – 3.	18
3	Самостійна робота	Максимальна кількість балів за кожне індивідуальне завдання – 10 (2 інд роб.).	20
	Всього		45

Матриця рейтингового контролю (Змістовий модуль 1)

№ з/п	ПІБ	Кількість балів			
		Лекційні заняття (14 год.) 7 лекцій · 1 б. = 7 балів	Лабораторні заняття (14 год.) 6 лаб. зан. · 3 бали = 18 балів	Самостійна робота (56 год.) 2 інд. роб. · 10 балів = 20 балів	Всього за 1 модуль 45 бали

9.2. Модуль 2. Основи хімії атмосфери (56 балів)

№	Форма контрольного заходу	Критерії оцінювання	Максимальна кількість балів
1	Лекції	6 лекційних заняття. Максимальна кількість балів за лекційне заняття – 1.	6
2	Лабораторна робота	35 лабораторних заняття. Максимальна кількість балів на лабораторній роботі – 3.	9
3	Самостійна робота	Максимальна кількість балів за індивідуальне завдання – 10.	10
4	Диференційований залік		30

	Всього		55
--	---------------	--	-----------

Матриця рейтингового контролю (Змістовий модуль 2)

№ з/п	ПІБ	Кількість балів			
		Лекційні заняття (12 год.) 6 лекцій · 1 бал = 6 балів	Лабораторні заняття (10 год.) 3 лаб. зан. · 3 бали = 9 балів	Самостійна робота (44 год.) 1 інд. роб. · 10 балів = 10 балів Диф.залик – 30 балів _____ Всього – 40 бал	Всього за 2 модуль 55 балів

Матриця рейтингового контролю за семестр

№ з/п	ПІБ	Кількість балів		
		Всього за 1 модуль 45 бали	Всього за 2 модуль 55 балів	Всього за семестр 100 балів

9.3. Критерії оцінювання за підсумковою формою контролю.

Семестровий (підсумковий) контроль з дисципліни “Хімія природних, стічних вод та хімія атмосфери” визначено навчальним планом – диференційований залик.

Підсумкова оцінка за вивчення предмета виставляється за шкалами: національною, 100 – бальною, ECTS і фіксується у відомості та заликовій книжці здобувача вищої освіти. Складений залик 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 доводиться 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 /Localgrade	Оцінка ЄКТС		Оцінка за національною шкалою/Nationalgrade
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. Запольський А. К. Водопостачання, водовідведення та якість води : Підручник. К. : Вища школа, 2005. 671 с.
2. Шевряков М. В. Лекції з геохімії для студентів спеціальності 6.07081 «Екологія та охорона навколишнього середовища» денної і заочної форм навчання. Херсон : Вид-во ХДУ, 2004. 60 с.
3. Заграй Я. М. Хімія навколишнього середовища : конспект лекцій. К. : КНУБА, 2002. 98 с.
4. Сухарев С. М., Чундал С. Ю., Сухарев О. Ю. Техноекологія та охорона навколишнього середовища : навч. пос. для студ. ВНЗ. Львів : Новий світ, 2008. 56 с.
5. Зубик С. В. Техноекологія. Джерела забруднення та захист навколишнього середовища : навч. посібник. Львів : Оріяна-Нова, 2007. 400 с.
6. Фізико-хімічні основи очищення стічних вод : підручник / А.К. Запольський та ін. К. : Лібра, 2000. 552 с.
7. Шевряков М. В., Повстяний М. В., Яковленко Б. В., Попович Т. А. Аналітична хімія. Теоретичні основи якісного та кількісного аналізу : навч.-метод. посіб. Херсон : Атлант, 2013. 404 с.
8. Шевряков М. В., Рябініна Г. О., Іванищук С. М., Повстяний М. В. Аналітична хімія. Якісний аналіз неорганічних та органічних речовин : навч. посіб. для студентів вищих навч. закладів. Херсон : Олді-плюс, 2017. 516с.
9. Шевряков М. В., Рябініна Г. О., Попович Т. А. 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. Херсон : Олді-плюс, 2020. 304с.
10. Шевряков М. В., Повстяний М. В., Рябініна Г. О. Практикум з аналітичної хімії. Кількісний аналіз навч. посіб. для студентів вищих навч. закладів. Херсон : Олді-плюс, 2012. 208 с.
11. Богатиренко А.А., Чорний І. Б., Нестеровський В.А. Хімія Землі. К. : Кондор-Видавництво, 2018. 568 с.
12. Набіванець Б. Й, Сухан В. В., Калабіна Л. В. Аналітична хімія природного середовища : підручник. К. : Либідь, 1996. 304 с.
13. Пелешенко В.І., Хільчевський В.К. Загальна гідрохімія : Підручник. К. : Либідь, 1997. 384 с.

Додаткові:

14. Хімія та екологія атмосфери : навч. пос. для аграрних навч. закл. освіти II-IV рівнів акр. з напрямків «Екологія», «Агрохімія» / за ред. Б. М. Федішина. К. : Алеута, 2003. 272 с.
15. Клименко М. О., Прищепа А. М., Вознюк Н. М. Моніторинг довкілля : підручник. К. : Видавничий центр «Академія», 2006. 360 с.
16. Мітрясова О. П. Хімічні основи екології. К. : Перун, 1999. 192 с.
17. Радьо Т. В. Динаміка Землі та глобальні екологічні проблеми. К. : Основа, 2003. 256 с.
18. Клименко Л. П. Техноекологія : посіб. для студ. ВНЗ зі спец. «Екологія та охорона навколишнього середовища». Сімферополь : «Таврія», 2000. 542 с.
19. Радовенчик Я. В., Гомеля М. Д. Фізико-хімічні методи доочищення води : підручник. К. : Кондор-Видавництво, 2018. 264 с.

Інтернет-ресурси:

20. Про охорону навколишнього природного середовища : Закон України від 12.10.2018 р., документ № 1264-XII.
URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text>
21. Водний кодекс України : документ № 213/95-ВР від 18.12.2017 р.
URL: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/Z950213.html
22. Про питну воду, питне водопостачання та водовідведення : Закон України від 01.05.2019 р., документ № 2918-III.
URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2918-14#Text>
23. Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення : Закон України від 04.10.2018 р.
URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4004-12#Text>
24. Правила приймання стічних вод до систем централізованого водовідведення : Наказ № 316 від 01.12.2017 р.; зареєстровано в Міністерстві юстиції України 15.01.2018 р., № 56/31508.
URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0056-18#Text>
25. Шевряков М. В., Повсяний М. В., Яковленко Б. В., Попович Т. А. Аналітична хімія. Теоретичні основи якісного та кількісного аналізу : навч.-метод. посіб. Херсон : Атлант, 2013. 404 с. URL: <http://ekhsuir.kspu.edu/handle/123456789/12092>
26. Шевряков М. В., Рябініна Г. О., Попович Т. А. 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. Херсон : Олді-плюс, 2020. 304с.
URL: <http://ekhsuir.kspu.edu/handle/123456789/10717>
27. Проблеми водопостачання, водовідведення та гідравліки: Науково-технічний збірник. Випуск 27. / Головний редактор А.М. Кравчук. К. : КНУБА, 2016. 451 с.
URL: <http://library.knuba.edu.ua/books/zbirniki/17/201627.pdf>
28. Державне агенство водних ресурсів України. URL: <https://www.davr.gov.ua/>
29. Асоціація водоканалів України. URL: <https://ukrvodokanal.in.ua/>
30. 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>
31. Наукова електронна бібліотека періодичних видань НАН України.
URL: <http://dspace.nbuv.gov.ua/>