

Центральноукраїнський національний технічний університет

**Кафедра екології, охорони навколишнього середовища
та здорового способу життя**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з науково-педагогічної роботи

А.КИРИЧЕНКО

«_____» _____ 2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ХІМІЯ

спеціальність 208Агроінженерія
(шифр і назва спеціальності)

освітня програма Агроінженерія
(назва спеціалізації)

факультет агротехнічний
(назва факультету)

2023 - 2024 навчальний рік

Розробник: доцент Тунік Тетяна Михайлівна

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри екології, охорони навколишнього середовища та здорового способу життя
Протокол № 1 від 30.08.2023 року

Завідувач кафедри _____ О.МЕДВЕДЄВА
« 30 » серпня 2023 року

Декан факультету _____ В.САЛО

1. Опис навчальної дисципліни.

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика обов'язкового освітнього компонента спеціальної (фахової) підготовки	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС– 4	Галузь знань <u>20 Аграрні науки та продовольство</u> (шифр і назва)	Загальної підготовки	
Загальна кількість годин - 120	Спеціальність: 208 Агроінженерія Освітня програма: Агроінженерія	Рік підготовки:	
		1-й	1-й
		Семестр	
		1 -й	1-й
Тижневих годин навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи здобувача вищої освіти 5	Освітній рівень: бакалавр	Лекції	
		32 год.	4 год.
		Практичні, семінарські	
		-	-
		Лабораторні	
		16 год.	2 год.
		Самостійна робота	
		72 год.	114 год.
		Вид контролю:	
		1 семестр екзамен (30 год.)	

Мова викладання – українська

2. Мета і завдання дисципліни

Програма курсу передбачає отримання знань з неорганічної, органічної, фізичної і колоїдної хімії. Поряд з детальним, методично правильним викладенням загального матеріалу, обов'язкового для вузівського курсу, програмою передбачено додатковий матеріал з програми вищої школи, який доступний студентам-першокурсникам. Програма знайомить з предметом хімії, її місцем в колі інших фундаментальних і прикладних наук, значенням хімії для вирішення проблем сучасності. Вона спрямована на поглиблення знань з хімії шляхом зацікавленості до цієї важливої дисципліни.

Мета дисципліни: розкрити провідні ідеї і окремі положення, важливі у пізнавальному і світоглядному відношенні – ідеї залежності властивостей речовин від складу, будови і обумовленості застосування речовин їх властивостям; матеріальну єдність речовин неорганічних і органічних; розвитку науки під впливом вимог науково-технічного прогресу; зростаючу роль хімії у створенні нових матеріалів, у реалізації енергетичних програм, у виконанні завдань хімізації народного господарства, економії сировини, охорони природи, а також набуття практичних навичок синтезу, виділення, ідентифікації, вивчення властивостей для усвідомленого застосування хімічних речовин.

В результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен:

знати:

- основні закони хімії, хімічний склад, будову та властивості речовин;
- хімічну кінетику і термодинаміку, властивості електролітів і неелектролітів, хімічних елементів та їх найважливіших сполук більш глибоко, ніж за шкільною програмою;
- методику здійснення розрахунку за хімічними рівняннями мас компонентів реакцій, масу реагуючих речовин у промислових масштабах;
- знати закони регулювання напряму хімічних реакцій, їх інтенсифікації та використання цих законів на підприємствах аграрного комплексу.

вміти:

- писати хімічні рівняння, аналізувати їх;
- виконувати розрахунки щодо діючих мас компонентів, фізичних показників хімічних реакцій, визначати їх напрям;
- користуватися приладами, посудом, реактивами, матеріалами в процесі виконання відповідних аналізів;
- виконувати якісний і кількісний аналіз вмісту іонів та речовин;
- аналізувати можливість застосування хімічної реакції у відповідних технологіях, їх оптимізації.

Вивчення дисципліни дозволить сформувати програмні компетентності (ЗК – загальні, ФК – спеціальні (фахові)):

ЗК 8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ФК 2. Здатність проектувати механізовані технологічні процеси сільськогосподарського виробництва, використовуючи основи природничих наук.

При вивченні дисципліни студент повинен набути наступні програмні результати навчання (ПРН):

ПРН 1. Володіти гуманітарними, природничо-науковими та професійними знаннями, формулювати ідеї, концепції з метою використання у професійній діяльності.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студенти набудуть соціальні навички (soft-skills):

- здатність до саморозвитку і самовдосконалення протягом життя, відповідальність за навчання інших;
- здійснювати професійну комунікацію, ефективно пояснювати і презентувати матеріал;
- взаємодіяти в науково-студентському середовищі

3. Програма навчальної дисципліни.

Тема 1. Основні поняття хімії.

1.1. Атомно-молекулярне вчення. Атоми. Молекули. Сталість складу речовин. Відносна атомна та відносна молекулярна маса. Закон збереження маси, його значення в хімії. Кількість речовин. Моль. Молярна маса. Закон Авогадро та молярний об'єм газу. Об'ємні відношення газів у реакціях.

1.2. Хімічний елемент, прості і складні речовини. Знаки хімічних елементів та хімічні формули. Хімічні сполуки та механічні суміші. Валентність. Розрахунки масової частки хімічного елемента в речовині за формулою. Хімічні рівняння. Розрахунки за хімічними рівняннями.

Тема 2. Будова атома.

2.1. Склад атомних ядер (протони й нейтрони). Ізотопи. Будова електронних оболонок атомів хімічних елементів малих періодів. Особливості будови атомів елементів великих періодів (на прикладі IV періоду).

2.2. Відкриття Д.І. Менделєєвим періодичного закону та створення періодичної системи елементів. Сучасне формулювання періодичного закону. Великі та малі періоди, групи та підгрупи. Залежність властивостей елементів від положення в періодичній системі. Періодичність зміни властивостей простих речовин та сполук елементів. Значення періодичного закону.

Тема 3. Електронегативність хімічних елементів і хімічний зв'язок.

Ковалентний зв'язок (полярний, неполярний). Енергія зв'язку. Донорно-акцепторний механізм утворення ковалентного зв'язку. Іонний зв'язок, його відмінність від ковалентного. Ступінь окиснення. Водневий зв'язок.

Тема 4. Елементи підгрупи VII групи.

Добування і хімічні властивості елементів. Добування солей, вивчення їх хімічних властивостей.

Тема 5. Хімія елементів.

5.1. Загальні відомості про металічні елементи та метали. Положення металічних елементів у періодичній системі. Особливості електронної будови і металічного зв'язку. Загальні фізичні та хімічні властивості металів, загальні способи їх добування. Хімічна, фізична, технічна класифікація металів; магнітні матеріали, сталі, сплави.

5.2. Загальні властивості неметалів. Неметалічний стан; поширення у природі і добування. Фізико-хімічні властивості.

Тема 6. Основні класи неорганічних сполук.

Способи добування та властивості оксидів. Нерозчинні основи та луги, їх хімічні властивості. Кислоти, їх склад та назви. Загальні властивості кислот та способи добування. Реакції нейтралізації. Солі, їх склад та назва.

Тема 7. Основні види хімічних реакцій.

Класифікація хімічних реакцій. Реакції сполучення, розкладу, заміщення, обміну. Окисно-відновні реакції, складання електронного балансу.

Тема 8. Солі, їх склад та назва.

Хімічні властивості солей. Генетичний зв'язок між оксидами, основами, кислотами і солями.

Тема 9. Фізична хімія. Хімічна термодинаміка.

Перший закон термодинаміки. Закон збереження енергії. Внутрішня енергія. Кінетична теорія теплоємності. Залежність теплоємності від температури. Середня і істина теплоємності. Термохімія. Закон Гесса. Робота розширення ідеальних газів. Теплота утворення, згорання, розчинення, нейтралізації. Другий закон термодинаміки. Можливість і напрямок самодовільного перебігу процесу. Ентропія. Ізотермічні процеси.

Тема 10. Кінетика хімічних реакцій.

Гомогенні реакції. Залежність швидкості від концентрації реагуючих речовин. Кінетична класифікація хімічних реакцій. Порядок реакції. Вплив температури на швидкість реакції. Правило Вант-Гоффа. Теорія активних молекул. Енергія і джерела активації. Поверхневі явища і адсорбція. Загальні властивості поверхневих шарів. Поверхневий натяг і залежність його від температури. Поверхневі властивості розчинів.

Тема 11. Розчини.

Загальні властивості розчинів, сучасні теорії розчинів. Розбавлені розчини. Способи вираження складу розчинів. Розчини газів в рідинах. Процеси розчинення твердих речовин. Закон Генрі. Вплив температури на розчинення. Сольватна теорія Д.І. Менделєєва.

Розбавлені розчини. Зниження тиску насиченої пари розчинника. Осмотичний тиск. Тиск пари розбавленого розчину.

Тема 12. Розбавлені розчини неелектролітів.

Закони Вант-Гоффа і Рауля. Електропровідність розчинів електролітів. Електроліз. Електролітична дисоціація. Буферні розчини. Системи із рідин з обмеженою розчинністю. Рідини, які частково змішуються

Тема 13. Поверхневі явища в дисперсних системах.

Вплив природи речовини, температури, кривизни поверхні на поверхневий натяг. Рівняння Лапласа, Кельвіна-Томпсона. Адгезія, когезія, змочування і розтікання. Капілярні явища. Види адсорбції і її кількісні характеристики

Тема 14. Основні поняття органічної хімії.

Номенклатура органічних сполук. Будова і реакційна здатність органічних сполук. Фізичні і фізико-хімічні методи дослідження в органічній хімії. Найважливіші джерела інформації про органічні сполуки та органічні реакції

Тема 15. Природні джерела вуглеводнів та їхня переробка.

Номенклатура продуктів переробки органічних сполук. Використання органічних сполук в агропромисловому комплексі країни.

4. Структура навчальної дисципліни.

Назви тем	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	у тому числі							
	усього	лк	лб	с.р	усього	лк	лб	с.р.
Тема 1. Основні поняття хімії.	10	2	2	6	10			10
Тема 2. Будова атома.	8	2		6	8			8
Тема 3. Електронегативність хімічних елементів і хімічний зв'язок.	10	2	2	6	10		2	8
Тема 4. Елементи підгрупи VII групи.	8	2		6	8			8
Тема 5. Хімія елементів.	10	2	2	6	10			10
Тема 6. Основні класи неорганічних сполук.	8	2		6	8	2		6
Тема 7. Основні види хімічних реакцій.	10	2	2	6	10			10
Тема 8. Солі, їх склад та назва.	8	2	2	4	8			8
Тема 9. Фізична хімія. Хімічна термодинаміка.	8	2	2	4	8			8
Тема 10. Кінетика хімічних реакцій.	8	2	2	4	8			8
Тема 11. Розчини.	7	2	1	4	7			7
Тема 12. Розбавлені розчини неелектролітів.	7	2	1	4	7			7
Тема 13. Поверхневі явища в дисперсних системах.	8	4		4	8			8
Тема 14. Основні поняття органічної хімії.	6	2		4	6	2		4
Тема 15. Природні джерела вуглеводнів та їхня переробка.	4	2		2	4			4
Всього	120	32	16	72	120	4	2	114

5. Теми лабораторних робіт.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Властивості індикаторів	2
2	Марганець та його сполуки	2
3	Залізо, кобальт, нікель	2
4	Класи неорганічних сполук Одержання і хімічні властивості оксидів, гідроксидів, кислот	2
5	Хімічні властивості солей	2
6	Хімічна термодинаміка. Визначення теплового ефекту реакції нейтралізації	2
7	Хімічна кінетика	2
8	Розчини. Концентрація розчинів	1
9	Розчини електролітів. Гідроліз солей	1
	Разом	16

6. Самостійна робота.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1	Комплексні сполуки, будова, хімічні властивості. Дисоціація комплексних сполук, їх значення у навколишньому середовищі та практичне використання в сільському господарстві, техніці.	6
2	Іонна форма існування хімічних сполук. Іонні рівняння для розчинів хімічних сполук. Властивості розчинів. Практичне застосування розчинів для живлення рослин та значення розчинів для біоти.	6
3	Розчини газів в рідинах. Процеси розчинення твердих речовин. Вплив температури на розчинність твердих речовин Сольватна теорія. Осмотичний тиск. Тиск пари розбавлених розчинів. Температура замерзання і температура кипіння розбавлених розчинів. Тиск парів суміші двох рідин Перегонка суміші рідин. Системи з максимумом або мінімумом тиску парів.	6
4	Індикатори в розчинах, їх властивості. Хімічні сполуки, як індикатори. Практичне використання хімічних індикаторів при дослідженні речовин, їх кількісному та якісному визначенні. Сучасна класифікація хімічних індикаторів. Теорії, що пояснюють дію індикаторів. Поняття про експрес-методи дослідження речовин.	6
5	Хімічні елементи першої, другої, п'ятої груп основних підгруп як елементи живлення рослин, мікро та мікроелементи. Солі азотної та фосфорної кислот, їх хімічні властивості, використання у сільському господарстві.	6
6	Поняття термодинамічної системи, ізольована, закрита, відкрита системи. Стан системи, термодинамічні параметри, екстенсивні і інтенсивні властивості. Внутрішня енергія, теплота, робота. Формулювання і математичний вираз першого закону термодинаміки. Розрахунок теплоти і роботи в різних процесах. Взаємозв'язок ізобарного і ізохорного теплових ефектів. Закон Гесса, його термодинамічне обґрунтування. Стандартний тепловий ефект хімічної реакції, стандартна теплота утворення і згорання хімічної. Розрахунок теплового ефекту хімічної реакції по стандартній теплоті утворення і згорання.	6
7	Кінетика хімічної реакції. Закон діючих мас для елементарної хімічної реакції. Константа швидкості хімічної реакції, її фізичний зміст. Фактори, що впливають на швидкість і константу швидкості хімічної реакції. Вивід виразу для констант швидкостей і періодів піврозпаду реакцій різного порядку. Складні реакції (зворотні, паралельні, послідовні), кінетика складних реакцій. Поняття про ланцюгові і	6

1	2	3
	фотохімічні реакції. Вплив температури на швидкість реакції. Правило Вант-Гоффа. Рівняння Арреніуса. Енергія активації, її графічний і аналітичний розрахунок.	
8	Поняття дисперсної системи. Особливості колоїдного стану. Класифікація дисперсних систем. Способи отримання дисперсних систем. Поняття коагуляції. Коагуляція електролітами. Правило Шульце-Гарді.	4
9	Вплив природи адсорбенту, іонів і середовища на адсорбцію іонів. Утворення подвійного електричного шару. Сучасні уявлення про будову ПЕШ. Іонна адсорбція. Константа іонного обміну. Іоніти, іонообмінна хроматографія. Очищення питної води і стоків	4
10	Середовища хімічних речовин з високорозвиненою поверхнею, їх властивості. Практичне використання у виробництві харчових продуктів, медицині та інших галузях. Способи одержання колоїдних систем та параметри їх існування.	4
11	Предмет органічної хімії. Етапи її розвитку та сучасні досягнення в теорії і практиці органічної хімії. Роль органічної хімії в народному господарстві. Раціональне та комплексне використання сировини	4
12	Зв'язок органічної хімії з іншими хімічними дисциплінами та технологіями. Сучасна органічна хімія як хімія карбону.	4
13	Елементорганічні сполуки (ЕОС). Класифікація і номенклатура. Загальні поняття про методи отримання і властивості елементоорганічних сполук в залежності від положення в періодичній системі. Металоорганічні сполуки лужних металів, магнію, цинку, ртуті, алюмінію. Їх одержання і властивості. Кремнійорганічні сполуки, їх класифікація, номенклатура, основні способи отримання і застосування. Полісилоксанові рідини та каучуки. Гідрофобізація матеріалів.	4
14	Етилен і пропілен. Промислові методи одержання та переробки. Поліетилен, поліпропілен, стереорегулярні полімери. Дивініл. Одержання в промисловості та використання. Синтетичні каучуки, методи одержання і вулканізації в гуму. Вінілхлорид та вінілацетат. Методи одержання та переробки в полімери, галузі їх використання. Фторорганічні продукти. Методи одержання та використання фреонів та фторопластів.	4
15	Поняття про реакції поліконденсації. Поліконденсаційні полімери: полієфіри, поліаміди, полісилоксани. Синтетичні волокна. Полімерні сполуки. Технічні властивості полімерів, їх сучасне використання в сільському господарстві. Переробка використаних полімерів.	2
	Разом	72

7. Питання для поточного контролю.

1. Предмет хімії та її роль у сільськогосподарському виробництві і вирішенні екологічних проблем.
2. Основні поняття хімії: атом, молекула, атомна і молекулярна маси, моль, молярна маса, еквівалент, еквівалентна маса і об'єм.
3. Основні закони хімії: закон збереження маси, закон сталості складу, закон кратних відношень, закон Авогадро, закон еквівалентів.
4. Класи неорганічних сполук, їх одержання, властивості і застосування.
5. Основні поняття про будову атому. Ядерна модель атома. Ізотопи, ізобари.
6. Основні положення теорії будови атома Бора.
7. Хвильова природа електрона. Квантові числа. Типи атомних орбіталей.
8. Принципи заповнення електронами енергетичних рівнів у багатоелектронних атомах.
9. Періодичний закон як наслідок електронної будови атому.
10. Періодичність зміни властивостей хімічних елементів: енергії іонізації, спорідненості до електрону, електронегативності.
11. Будова періодичної системи. Групи, підгрупи, періоди, ряди.
12. Типи хімічного зв'язку. Основні характеристики хімічного зв'язку.
13. Описання ковалентного зв'язку за методом валентних зв'язків. Теорія гібридизації. Типи гібридизації: sp^3 , sp^2 , sp .
14. Два механізми утворення ковалентного зв'язку. Поняття про σ і π зв'язок.
15. Іонний зв'язок, як крайній випадок ковалентного полярного зв'язку.
16. Водневий зв'язок, його природа і особливості. Роль водневого зв'язку в живій природі.
17. Загальна характеристика розчинів та процесу розчинення. Гідрати і кристалогідрати. Теплові явища при розчиненні твердих речовин.
18. Властивості розведених розчинів неелектролітів: осмос, замерзання і кипіння розчинів. Закони Вант-Гоффа і Рауля.
19. Способи вираження концентрації розчинів: масова доля, молярна, моляльна, еквівалентна концентрації.
20. Особливості розчинів електролітів (кислот, основ, солей). Теорія електролітичної дисоціації. Ступень дисоціації як показник сили електролітів.
21. Реакції обміну в розчинах електролітів. Іонно-молекулярні рівняння.
22. Іонний добуток води. рН розчинів. Розрахунок рН розчинів сильних і слабких електролітів.
23. Слабкі електроліти. Константа дисоціації слабких електролітів.
24. Гідроліз солей. рН розчинів солей. Роль гідролізу солей в природних системах. Приклади.
25. Окисно-відновні процеси та їх місце в хімії та біології. Ступень окислення елементу в сполуці і правила її визначення.
26. Процеси окислення і відновлення. Типові окисники та відновники.
27. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій (метод електронного балансу)
28. Періодичний закон і періодична система хімічних елементів.

29. Металічний та неметалічний стан хімічних елементів. Ультрачисті метали.
30. Типові та загальні фізичні властивості металів. Хімічні властивості металів.
31. Фізичні та хімічні властивості алюмінію. Алюмотермія. Використання алюмінію.
32. Фізичні та хімічні властивості хрому. Використання хрому та його сполук.
33. Фізичні та хімічні властивості заліза. Сполуки дво- і тривалентного Феруму. Чавун та сталь.
34. Корозія металів і сплавів та боротьба з нею.
35. Фізичні та хімічні властивості кремнію. Природні та штучні силікати.
36. Концентрація розчинів і способи її вираження.
37. Розчинність газів, рідин і твердих речовин у рідинах.
38. Основні положення теорії електролітичної дисоціації.
39. Типи електролітів, іонні процеси і рівняння. Гідроліз солей.
40. Склад і типи найважливіших класів неорганічних сполук.
41. Основні закономірності перебігу хімічних реакцій.
42. Фактори, які визначають напрямок перебігу хімічних реакцій.
43. Хімічний зв'язок і будова молекул.
44. Будова твердого тіла і рідини.
45. Електроліз в промисловості. Закони електролізу.
46. Хімічні джерела електричної енергії.
47. Структуроутворення в дисперсних системах. Фізико-хімічна механіка твердих тіл і дисперсних структур.
48. Сорбційні процеси. Молекулярна і іонна адсорбція.
49. Термохімічні рівняння та термодинамічні величини.
50. Окисно-відновні реакції.
51. Розчини сильних електролітів: дисоціація, коефіцієнти активності, добуток розчинності, термодинаміка розчинення.
52. Розчини слабких електролітів: іонний добуток води, водневий показник.
53. Типи діаграм стану і їх термодинамічне обґрунтування.
54. Примітивні типи хімічної взаємодії в металічних системах та утворення сполук в них. Металохімічні властивості і діаграми стану.
55. Гомогенні і гетерогенні реакції. Каталіз.
56. Фундаментальні теорії і закони.
57. Структура колоїдів і процеси коагуляції.
58. Кінетичні властивості колоїдних систем.
59. Основи синтезу основних видів органічних продуктів. Сировина і продукти її переробки в органічному синтезі.
60. Продукти основного органічного синтезу, їх характеристика і використання: мономері, пластифікатори, розчинники, ПАР, бензин, палива, мастильні матеріали, пестициди.
61. Насичені вуглеводні, хімічні властивості: галогенування, нітрування, автоокиснення, сульфохлорування, сульфоокиснення, крекінг.
62. Способи одержання нижчих і вищих парафінів із газу і нафтопродуктів.

63. Вільнорадикальні реакції галогенування алканів. Вплив будови алкану і природи галогену на механізм, швидкість і селективність процесу.

64. Олефіни, технічні властивості і використання, синтези на основі олефінів.

65. Ацетилен, технічні властивості і використання. Синтези на основі ацетилену

8. Критерії та засоби оцінювання.

Види контролю: поточний, рубіжний, підсумковий.

Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю студентів, усне опитування, письмовий контроль, тестовий контроль.

Форма підсумкового контролю: екзамен.

Критерії оцінки іспиту:

оцінку «відмінно» (90-100 балів, А) заслуговує здобувач вищої освіти, який:

- всебічно, глибоко володіє навчально-програмовим матеріалом;
- вміє самостійно виконувати завдання, передбачені програмою,
- використовує набуті знання і вміння у нестандартних ситуаціях;
- засвоїв основну і ознайомлений з додатковою літературою, яка рекомендована програмою;
- засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни та усвідомлює їх значення для професії, яку він набуває;
- вільно висловлює власні думки, самостійно оцінює різноманітні життєві явища і факти, виявляючи особистісну позицію;
- самостійно визначає окремі цілі власної навчальної діяльності, виявив творчі здібності і використовує їх при вивченні навчально-програмового матеріалу, проявив нахил до наукової роботи.

оцінку «добре» (82-89 балів, В) – заслуговує здобувач вищої освіти, який:

- повністю опанував і вільно (самостійно) володіє навчально-програмовим матеріалом, в тому числі застосовує його на практиці, має системні знання достатньому обсязі відповідно до навчально-програмового матеріалу, аргументовано використовує їх у різних ситуаціях;
- має здатність до самостійного пошуку інформації, а також до аналізу, постановки і розв'язування проблем професійного спрямування;
- під час відповіді допустив деякі неточності, які самостійно виправляє, добирає переконливі аргументи на підтвердження вивченого матеріалу;

оцінку «добре» (74-81 бал, С) заслуговує здобувач вищої освіти, який:

- в загальному роботу виконав, але відповідає на екзамені з певною кількістю помилок;
- вміє порівнювати, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача, в цілому самостійно застосовувати на практиці, контролювати власну діяльність;
- опанував навчально-програмовий матеріал, успішно виконав завдання, передбачені програмою, засвоїв основну літературу, яка рекомендована програмою;

оцінку «задовільно» (64-73 бали, D) – заслуговує здобувач вищої освіти, який:

- знає основний навчально-програмовий матеріал в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії;
- виконує завдання, але при рішенні допускає значну кількість помилок;
- ознайомлений з основною літературою, яка рекомендована програмою;
- допускає на заняттях чи екзамені помилки при виконанні завдань, але під керівництвом викладача знаходить шляхи їх усунення.

оцінку «задовільно» (60-63 бали, E) – заслуговує здобувач вищої освіти, який:

- володіє основним навчально-програмовим матеріалом в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії, а виконання завдань задовольняє мінімальні критерії. Знання мають репродуктивний характер.

оцінка «незадовільно» (35-59 балів, FX) – виставляється здобувач вищої освіти у, який виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмового матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

оцінку «незадовільно» (35 балів, F) – виставляється здобувач вищої освіти у, який:

- володіє навчальним матеріалом тільки на рівні елементарного розпізнавання і відтворення окремих фактів або не володіє зовсім;
- допускає грубі помилки при виконанні завдань, передбачених програмою;
- не може продовжувати навчання і не готовий до професійної діяльності після закінчення університету без повторного вивчення даної дисципліни.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

При виставленні оцінки враховуються результати навчальної роботи здобувача вищої освіти протягом семестру.

Критерії оцінки заліку:

- «**зараховано**» – здобувач вищої освіти має стійкі знання про основні поняття дисципліни, може сформулювати взаємозв'язки між поняттями.

- «незараховано» – здобувач вищої освіти має значні пропуски в знаннях, не може сформулювати взаємозв'язку між поняттями, що вивчаються в курсі, не має уявлення про більшість основних понять дисципліни, що вивчається.

Розподіл балів, які отримують студенти при вивченні дисципліни «Хімія»

Поточний контроль та самостійна робота								
Змістовний модуль 1.								
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	ЗК1
3	3	3	3	3	3	3	3	6

Поточний контроль та самостійна робота									
Змістовний модуль 2.								Екзамен	Сума
T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	ЗК2		
3	3	3	3	3	3	3	9	40	100

Примітка: T1, T2..T14 - тема програми, ЗК1, ЗК2 - підсумковий змістовий контроль.

Критерії оцінювання знань і вмінь здобувачів визначені [Положенням про організацію освітнього процесу в ЦНТУ](#) (с. 32-33).

9. Рекомендована література.

Базова

1. Лабораторний практикум з хімії : метод. вказівки до виконання лабораторних робіт / [уклад. : Т. М. Туник, О. В. Медведєва, В. М. Кропівний та ін.] ; Центральноукраїн. нац. техн. ун-т. каф. екології та охорони навколишнього середовища. - Кропивницький : ЦНТУ, 2021. - 74 с.
2. Боднарюк Ф.М Загальна та неорганічна хімія, част. I. – Рівне: НУВГП, 2006.- 241 с.
3. Боднарюк Ф.М. Загальна та неорганічна хімія, част. II. – Рівне: НУВГП, 2008. - 312 с.
4. Григор'єва В.В., Самійленко В.М., Сич А.М., Голуб О.А. Загальна хімія.- К.: Вища школа, 2009.- 472 с.
5. Кириченко В. І. Загальна хімія: навч. посіб. / В. І. Кириченко. – К.: Вища шк., 2005. – 639 с.
6. Мартиненко А.П., Мартиненко В.Г., Мартиненко С.А., Медведєва О.В. Біогеохімія металів: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів екологічного, агрономічного та технічного профілю. - Кропивницький: ЦНТУ, 2018.- 374 с.
7. Мартиненко А.П., Мартиненко В.Г., Медведєва О.В. Хімія неметалів з основами біогеохімії. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів екологічного та агрономічного профілю. - Кропивницький: ЦНТУ, 2018.- 330с.
8. Мусяща О.Н., Янкович В.М. Загальна хімія.-К.: Арістей, 2012.- 466 с.
9. Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Ключова Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. Підручник. – Вінниця: Нова книга, 2003. –465 с.
10. Рейтер Л.Г., Степаненко О.М., Басов В.П. Теоретичні розділи загальної хімії.-К.: Каравела, 2012.-303 с.

Допоміжна

1. Мартиненко А.П., Мартиненко В.Г. Хімія. Методика виконання лабораторних робіт. - Кропивницький: ЦНТУ, 2017. –40 с.
2. Шульга С.І. Органічна хімія. Практикум. - К.: НУХТ, 2007. -384 с.
3. Панчук О. Неорганічна хімія, ч. I, конспект лекцій. – Чернівці: Рута, 2007.- 140 с.