

(Ф 03.02 – 110)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний авіаційний університет
Факультет екологічної безпеки, інженерії та технологій
Кафедра хімії і хімічної технології



УЗГОДЖЕНО

Декан

В. Чумак
« 31 » 2021р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної роботи

А. Полухін
« 05 » 2021 р.



Система менеджменту якості

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
«Загальна та неорганічна хімія»

Освітньо-професійні програми:

«Хімічні технології палива та вуглецевих матеріалів»

«Хімічні технології альтернативних енергоресурсів»

Галузь знань: 16 «Хімічна та біоінженерія»

Спеціальність: 161 «Хімічні технології та інженерія»


Форма навчання	Сем.	Усього (год. / кредитів ECTS)	ЛКЦ	ПРЗ	ЛЗ	СРС	ДЗ / РГР / К.р	КР / КП	Форма сем. контролю
Денна	1,2	345 / 11,5	68	-	102	175	-	-	1-екзамен 2-диф. залік
Заочна	1,2,3	345 / 11,5	14	-	22	309	2с – (1) 3с – (1)	-	2-екзамен 3-диф. залік

Індекс: РБ-3-161-1/21-2.1.3

Індекс: РБ-3-161-1з/21-2.1.3


Індекс: РБ-3-161-2/21-2.1.3

СМЯ НАУ РП 10.02.02-01-2021

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Загальна та неорганічна хімія»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-01-2021
		Стор. 3 із 22	

ЗМІСТ

Вступ	4
1. Пояснювальна записка	4
1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни.....	4
1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна	4
1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна	5
1.4. Міждисциплінарні зв'язки	5
2. Програма навчальної дисципліни	5
2.1. Зміст навчальної дисципліни.....	5
2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля.....	5
2.3. Тематичний план.....	13
2.4. Завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН).....	15
2.5. Перелік питань для підготовки до екзамену або підсумкової контрольної роботи	15
3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни	15
3.1. Методи навчання	15
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна)	15
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті	16
4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь	16

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Загальна та неорганічна хімія»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-01-2021
		Стор. 4 із 22	

ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Загальна та неорганічна хімія» розроблена на основі «Методичних рекомендацій до розроблення та оформлення робочої програми навчальної дисципліни денної та заочної форм навчання», затверджених наказом ректора від 29.04.2021 №249/од, та відповідних нормативних документів.

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни.

Місце навчальної дисципліни в системі професійної підготовки фахівця

Дана дисципліна є теоретичною основою сукупності знань та вмінь, що формують галузевий профіль фахівця в області хімічних технологій та інженерії.


Метою викладання дисципліни є вивчення теоретичних основ загальної та неорганічної хімії, як однієї з фундаментальних природничих наук, знання яких необхідні для творчої діяльності будь-якого спеціаліста. Під час вивчення дисципліни студенти отримають знання про фізико-хімічні процеси, які відбуваються в природі та використовуються в хімічній технології, зможуть використати одержані знання, а також навички самостійного виконання експериментів та узагальнення спостережень у майбутній діяльності.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- засвоєння провідних ідей, понять і законів хімії;
- формування загально навчальних і спеціальних умінь і навичок, для застосування хімічних законів і процесів;
- формування умінь використовувати хімічних речовин і матеріалів

1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна.

- знати математику, фізику і хімію на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми;
- коректно використовувати у професійній діяльності термінологію на основні поняття хімії, хімічних технологій, процесів і обладнання виробництв хімічних речовин та матеріалів на їх основі;
- знати і розуміти механізм і кінетику хімічних процесів, ефективно використовувати їх під час проектування і вдосконалення технологічних процесів та апаратів хімічної промисловості;
- здійснювати якісний та кількісний аналіз речовин неорганічного та органічного походження, використовуючи відповідні методи загальної та неорганічної, органічної, аналітичної, фізичної та колоїдної хімії;

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Загальна та неорганічна хімія»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-01-2021
		Стор. 5 із 22	

- розуміти основні властивості конструкційних матеріалів, принципи та обмеження їх застосування в хімічній інженерії;

- забезпечувати безпеку персоналу та навколишнього середовища під час професійної діяльності у сфері хімічної інженерії.

1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна.

- здатність вирішувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми хімічних технологій та інженерії, що передбачає застосування теорій та методів хімічних технологій та інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов;

- здатність до абстрактного мислення, аналізу перебігаючих хімічних процесів та синтезу оптимальних рішень;

- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

- знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;

- прагнення до збереження навколишнього середовища;

- здатність використовувати положення і методи фундаментальних наук для вирішення професійних задач;

- здатність використовувати методи спостереження, опису, ідентифікації, класифікації об'єктів хімічної технології та промислової продукції;

- здатність використовувати сучасні матеріали, технології і конструкції апаратів в хімічній інженерії.

1.4. Міждисциплінарні зв'язки.

Дана дисципліна базується на знаннях таких дисциплін як «Фізика», «Вступ до спеціальності» та є базою для вивчення подальших дисциплін, а саме: «Органічної хімії», «Аналітичної хімії», «Охорони праці і навколишнього середовища в галузі», «Філософії», проходження Хімічної практики та для виконання курсової роботи.

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Зміст навчальної дисципліни


Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з п'яти навчальних модулів, а саме:

– навчального модуля №1 «Атомно-молекулярна теорія. Будова атома.»;

- навчального модуля №2 «Хімічний зв'язок. Закономірності перебігу реакцій»;

– навчального модуля №3 «Розчини. Окисно-відновні процеси і реакцій»;

– навчального модуля №4 «s-елементи та p-елементи»;

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Загальна та неорганічна хімія»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-01-2021
		Стор. 6 із 22	

– навчального модуля №5 «d-елементи», кожен з яких є логічною завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля

Модуль №1 «Атомно-молекулярна теорія. Будова атома.»

Інтегровані вимоги модуля №1:

Знати: сучасний стан і шляхи розвитку хімії, номенклатуру хімічних речовин; основні закономірності перебігу хімічних реакцій, техніку виконання лабораторних робіт; основні закони хімії та їх використання для вирішення прикладних задач; теорію будови атома; суть періодичного закону та структуру періодичної системи.

Вміти: використовувати знання теоретичних питань курсу для пояснення властивостей хімічних речовин; визначати умови перебігу хімічних реакцій; складати електронні та електронно-графічні формули для атомів хімічних елементів.

Тема 1. Сучасний стан і шляхи розвитку хімії. Основні поняття хімії

Основні проблеми сучасної хімії: проблема охорони навколишнього середовища, проблема добування продуктів харчування, проблема створення нових екологічно чистих джерел виробництва енергії.

Основні поняття хімії. Моль, молярна маса. Еквівалент, еквівалентна маса.

Типи хімічних реакцій.

Тема 2. Основні закони хімії.

Закони збереження маси речовин, сталості складу, еквівалентів.

Закон Авогадро та його наслідки. Закони Бойля і Шарля. Способи визначення молекулярних мас газоподібних речовин.


Рівняння Менделєєва-Клапейрона. Розрахунки реакцій в газовій фазі

Тема 3. Теорія будови атомів.

Складові частини атома: ядро та електронна оболонка. Теорія будови атому водню. Спектр атома водню як експериментальне підтвердження теорії Н.Бора.

Хвильові властивості електрона. Рівняння Л.де-Бройля. Поняття про квантову механіку. Енергетичні рівні та підрівні. Форми s-, p-, d- та f-орбіталей.

Принцип В.Паулі. Правило Хунда.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Загальна та неорганічна хімія»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-01-2021
		Стор. 7 із 22	

Тема 4. Періодичний закон та періодична система елементів Д.І.Менделєєва. Структура періодичної системи

Спроби класифікації хімічних елементів до Д.І.Менделєєва. Періодичний закон Д.І.Менделєєва, його формулювання

Закон Г.Мозлі. Сучасне формулювання періодичного закону. Періодична система та її зв'язок з будовою атома. Номер періоду. Його фізичний зміст.

Тема 5. Структура періодичної системи

Структура періодичної системи: періоди, групи, підгрупи. Номер групи та валентність елементів. Зміна властивостей елементів у періоді, групі. Місце елемента в періодичній системі як його найважливіша характеристика. Передбачення невідомих елементів за допомогою періодичного закону. Кількість елементів в періоді: s-, p-, d- та f-елементи. Особливості електронної будови атомів в головних та побічних підгрупах. Проскок електрона

Модуль №2 «Хімічний зв'язок. Закономірності перебігу реакцій.»

Інтегровані вимоги модуля №2:

Знати: типи хімічного зв'язку та механізми їх утворення; теорію будови комплексних сполук; енергетичні перетворення в хімічних процесах; кінетику хімічних реакцій.

Вміти: розписувати механізми утворення хімічних зв'язків в молекулах хімічних речовин; складати хімічні рівняння взаємодії комплексних сполук з різними речовинами; визначати енергетичні ефекти хімічних реакцій; оцінювати швидкість хімічних реакцій в залежності від факторів, що впливають на протікання хімічного процесу.

Тема 1. Теорія хімічного зв'язку. Іонний зв'язок.

Валентні електрони та валентності атомів в нормальному та збудженому станах. Двоцентровий двоелектронний зв'язок на прикладі молекули H_2 . Довжина та енергія ковалентного зв'язку.

Природа хімічного зв'язку. Валентність елементів. Основні типи хімічного зв'язку

Іонний зв'язок і його властивості


Металічний зв'язок і його властивості

Тема 2. Теорія хімічного зв'язку. Ковалентний зв'язок.

Ковалентний зв'язок. Метод валентних зв'язків. Особливості ковалентного зв'язку: насиченість та напрямленість. Сигма- та пі- зв'язки. Просторова конфігурація молекул. Полярність ковалентного зв'язку і молекул. Гібридизація атомних орбіталей.

Донорно-акцепторний зв'язок.

Тема 3. Сили міжмолекулярної взаємодії. Водневий зв'язок

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Загальна та неорганічна хімія»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-01-2021
		Стор. 8 із 22	

Сили міжмолекулярної взаємодії. Водневий зв'язок. Особливі речовин з водневим зв'язком. Диполь-дипольна взаємодія. Сили Ван дер Ваальса.

Тема 4. Основи хімічної термодинаміки

Енергетика хімічних перетворень. Фізична суть енергетичних ефектів хімічних реакцій. Внутрішня енергія і ентальпія. Ентальпія утворення хімічних сполук. Закони термохімії. Зміна ентальпії в різних процесах.

Поняття про ентропію. Зміна ентропії при хімічних процесах та фазових переходах. Вільна енергія Гіббса, її зміна при хімічних процесах. Умови самодовільного перебігу хімічних процесів.

Тема 5. Основи хімічної кінетики

Хімічні реакції в гомогенних та гетерогенних системах. Швидкість хімічної реакції. Закон діючих мас. Константа швидкості. Залежність швидкості реакції від температури. Поняття про енергію активації. Ланцюгові реакції. Поняття про каталіз. Гомогенні та гетерогенні каталітичні реакції.

Тема 6. Хімічна та фазова рівновага. Принцип Ле-шательє

Хімічна рівновага в гомогенних та гетерогенних системах. Константа рівноваги. Принцип Ле-Шательє. Умови зміщення хімічної рівноваги.

Модуль №3 «Розчини. Окисно-відновні процеси і реакції»

Інтегровані вимоги модуля №3:

Знати: властивості розчинів електролітів та неелектролітів, техніку безпеки при роботі з ними; механізм протікання окисно-відновних процесів.

Вміти: приготувати розчин заданої концентрації, визначити рН його середовища та наявність гідролізу; користуватись методом електронного балансу при урівнюванні окисно-відновних реакцій; складати гальванічні елементи та визначати їх електрорушійну силу; розписувати процеси добування хімічних речовин методом електролізу.


Тема 1. Загальні властивості розчинів та інших дисперсних систем. Величини, що характеризують кількісний склад розчинів

Основні характеристики розчинів та інших дисперсних систем. Класифікація дисперсних систем. Поняття при суспензії, емульсії, аерозолі, піни.

Вчення про розчини, сольватна теорія Д.І.Менделєєва. Фізичні властивості розчинів. Способи вираження складу розчинів.

Розчини неелектролітів. Діаграма стану води. Тиск насиченої пари над розчинами. Закони Рауля. Температура кипіння і температура замерзання розчинів. Визначення молекулярної маси криоскопічним та ебуліоскопічним методами. Осмотичний тиск. Закон Вант-Гоффа.

Тема 2. Розчини електролітів, їх властивості.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Загальна та неорганічна хімія»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-01-2021
		Стор. 9 із 22	

Водні розчини електролітів. Теорія електролітичної дисоціації. Сильні і слабкі електроліти. Ступінь і константа дисоціації слабких електролітів. Реакції іонного обміну в розчинах.

Тема 3. Поняття про рН. Гідроліз солей.

Іонний добуток води. Водневий показник середовища. Індикатори.

Гідроліз солей утворених різними типами кислот та основ. Іонна рівновага в гетерогенних системах. Добуток розчинності. Умови випадання в осад і розчинення речовин.

Тема 4. Окисно-відновні процеси.

Електрохімічні процеси. Окисно-відновні процеси.

Поняття про електродні потенціали. Стандартний водневий електрод. Рівняння Нернста.

Гальванічні елементи. ЕРС гальванічних елементів. Електрохімічний ряд напруг металів

Тема 5. Електроліз. Закони Фарадея.

Електроліз розчинів і розплавів електролітів. Послідовність розрядження іонів. Анодні й катодні процеси. Електроліз з розчинними і нерозчинними анодами. Закони Фарадея. Застосування електролізу у промисловості.

Тема 6. Окисно-відновні реакції.

Поняття про окисно-відновні реакції. Ступінь окислення. Складання окисно-відновних реакцій. Фактори, що впливають на перебіг окисно-відновних реакцій.

Модуль №4 «s-елементи та p-елементи»

Інтегровані вимоги модуля №4:

Знати: фізичні та хімічні властивості s-елементів і p-елементів, їх простих та складних сполук.

Вміти: описувати рівняннями хімічних реакцій хімічні властивості s-елементів і p-елементів, їх простих та складних сполук; передбачати кислотно-основні окисно-відновні зазначених елементів та їх сполук; добувати зберігати та експериментально вивчати властивості газів; працювати з концентрованими розчинами сірчаної та азотної кислот.

Тема 1. Класи неорганічних сполук: кислоти, основи.


Хімічні властивості кислот, основ, оксидів та солей.

Поняття про кислі та основні солі.

Тема 2. Гідроген.

Будова атома, ступені окиснення, особливості розміщення у періодичній системі. Ізотопи. Способи добування водню. Фізичні та хімічні властивості. Типи сполук водню з неметалами та металами.

Тема 3. Оксиген. Вода.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Загальна та неорганічна хімія»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-01-2021
		Стор. 10 із 22	

Кисень. Будова атома, ступені окислення. Знаходження кисню у природі, способи добування. Фізичні та хімічні властивості. Кисень як окисник. Вода як розчинник.

Тема 4. s-елементи I групи.

Будова атомів, ступені окиснення, добування, властивості. Взаємодія металів з киснем, воднем, іншими неметалами, водою.

Лужні метали. Зміна хімічної активності в ряду Li –Na –K –Rb –Cs. Застосування лужних металів.

Тема 5. s-елементи II групи,

s – елементи II групи. Оксиди, їх взаємодія з водою. Гідроксиди. Зміна властивостей металів та їх сполук в ряду Be – Mg – Ca – Sr – Ba. Застосування берилію, магнію, кальцію та їх сполук в металургії.

Тема 6. p-елементи VII групи.

Загальна характеристика галогенів. Флуор. Хлор. Поширення в природі. Одержання. Фізичні та хімічні властивості Хлору. Хлорид гідрогену. Хлоридна кислота. Оксигенвмісні сполуки Хлору. Оксиди хлору. Бром. Йод. Фізичні та хімічні властивості. Застосування галогенів та їх сполук.

Тема 7. p-елементи VI групи.

Сульфур. Будова атома, ступені окиснення, знаходження в природі. Фізичні та хімічні властивості сірки. Сірководень, добування, будова молекули, кислотні властивості. Сульфіди, полісульфіди металів. Відновні властивості сірководню та сульфідів.

Оксид Сульфуру (IV), добування. Властивості. Сульфітна кислота, її стійкість, кислотні властивості. Сульфіти, відновні властивості сполук сірки (IV). Оксид сірки (VI), сульфатна кислота, її властивості. Сульфати. Взаємодія сульфатної кислоти з металами.

Тіосульфат натрію, добування, структурна формула, властивості.

Тема 8. Нітроген та його сполуки

Нітроген. Будова атома, валентності, ступені окислення. Добування азоту, фізичні та хімічні властивості. Аміак, будова молекули, фізичні та хімічні властивості. Солі амонію.


Загальна характеристика сполук азоту. Добування та властивості оксиду азоту (II) та оксиду азоту (IV). Азотиста кислота, її властивості, нітроти. Азотна кислота, особливості її будови, добування, властивості, взаємодія з металами. Нітрати як окисники, термічний розклад нітратів.

Тема 9. Фосфор та його сполуки.

Фосфор. Будова атома, валентності, ступені окиснення, знаходження у природі, добування. Властивості. Алотропічні модифікації фосфору. Фосфін, його властивості. Оксиди фосфору, їх хімічний характер, взаємодія з водою. Мета- та ортофосфорні кислоти, їх будова, властивості. Фосфати.

Тема 10. p-елементи IV групи.

Карбон. Будова атома, ступені окиснення, алотропія. Будова та властивості графіту, алмазу, карбіну. Хімічні властивості вуглецю. Карбіди металів, їх класифікація, властивості. Оксид вуглецю (II), будова молекули, добування, хімічний характер, відновні властивості, застосування в

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Загальна та неорганічна хімія»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-01-2021
		Стор. 11 із 22	

металургії. Оксид карбону (IV), карбонатна кислота та її солі, добування, властивості, застосування.

Силіцій. Будова атома, ступені окиснення, добування, властивості.. Оксид Силіцію (IV), силікатні кислоти, їх будова, властивості силікатів.

Германій. станум, п्लомбум. Будова атомів, ступені окиснення германію, стануму та п्लобуму. Добування, властивості та застосування германію, олова та свинцю.

Оксиди, гідроксиди та солі германію (II), стануму (II), п्लомбуму (II), добування та властивості. Відновні властивості стануму (II).

Оксид п्लомбуму (IV), його окислювальні властивості. Сурик, будова, властивості.

Тема 11. p-елементи III групи.

Бор, алюміній. Будова атомів елементів, їх ступені окиснення.

Оксид бору, борні кислоти та їх солі. Бура. Застосування бору та його сполук. Добування та властивості алюмінію. Алюмотермія. Оксид та гідроксид алюмінію. Солі та комплексні сполуки алюмінію.

Модуль №5 «d-елементи»

Інтегровані вимоги модуля №5:

Знати: фізичні та хімічні властивості d-елементів та їх сполук.

Вміти: описувати рівняннями хімічних реакцій хімічні властивості d-елементів та їх сполук; передбачати кислотно-основні окисно-відновні зазначених елементів та їх сполук;

Тема 1. d-елементи VI групи.

Хром. Будова атома, степені окиснення, добування, властивості. Оксид, гідроксид, солі та комплексні сполуки хрому (III). Окиснення хрому (III) у хром (VI). Оксид хрому (VI), хромові кислоти, хромати і біхромати, добування, властивості та взаємні перетворення. Окислювальні властивості хрому (VI). Застосування хрому та його сполук.

Молібден та вольфрам. Будова атомів, ступені окиснення. Оксиди молібдену (VI) та вольфраму (VI), молібденова та вольфрамова кислоти, їх солі. Застосування молібдену, вольфраму.


Порівняння властивостей хрому, молібдену, вольфраму та їх сполук.

Тема 2. d-елементи VII групи.

Манган. Будова атома, ступені окиснення. Добування металічного марганцю, його властивості. Сполуки мангану (II): оксид, гідроксид, їх добування, кислотно-основні властивості, солі. Оксид мангану (IV), його добування, властивості. Оксид мангану (VII) властивості, манганова кислота, перманганати їх окисні властивості.

Тема 3. d-елементи VIII групи.

Ферум, кобальт, нікель. Ферум. Будова атома, ступені окиснення.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Загальна та неорганічна хімія»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-01-2021
		Стор. 12 із 22	

Кобальт, нікель. Будова атомів, ступені окислення. Добування кобальту та нікелю, їх властивості.

Застосування заліза, кобальту та їх сполук.

Тема 4. d-елементи I групи.

Підгрупа купруму. Будова атомів, ступені окислення купруму, аргентуму та ауруму. Знаходження купруму у природі. Добування міді, її властивості, застосування.

Властивості золота. Загальна характеристика сполук ауруму.

Тема 5. d-елементи II групи.

Підгрупа цинку. Будова атомів, ступені окислення цинку, кадмію та ртути. Знаходження у природі, добування металів, їх властивості, відношення до дії кислот та лугів, застосування.




2.3. Тематичний план.

№ пор	Назва теми (тематичного розділу)	Обсяг навчальних занять (год.)							
		Денна форма навчання				Заочна форма навчання			
		Усього	Лекції	Лабор. заняття	СРС	Усього	Лекції	Лабор. заняття	СРС
Модуль №1 « Атомно-молекулярна теорія. Будова атома. »									
1.1	Сучасний стан і шляхи розвитку хімії. Основні поняття хімії	1 семестр				1 семестр			
		10	2	2	4	9	-	1	8
1.2	Основні закони хімії.	10	2	2	4	10	1	1	8
1.3	Теорія будови атомів	11	2	2	5	9	1	-	8
1.4	Періодичний закон та періодична система елементів Д.І.Менделєєва.	10	2	2	4	9	-	1	8
1.5	Структура періодичної системи	8	2	2	4	9	-	-	9
1.6	Модульна контрольна робота №1	4	-	2	2	-	-	-	-
Усього за модулем №1		53	10	20	23	46	2	3	41
Модуль №2 « Хімічний зв'язок. Закономірності перебігу реакцій.»									
2.1	Теорія хімічного зв'язку. Іонний зв'язок.	1 семестр				1 семестр			
		10	2	2	4	10	1	-	9
2.2	Теорія хімічного зв'язку. Ковалентний зв'язок	11	2	2	5	10	1	1	8
2.3	Сили міжмолекулярної взаємодії. Водневий зв'язок	10	2	2	4	10	-	1	9
2.4	Основи хімічної термодинаміки	10	2	2	4	10	1	1	8
2.5	Основи хімічної кінетики	10	2	2	4	10	1	1	8
2.6	Хімічна та фазова рівновага. Принцип Ле-шателє	8	2	2	4	9	-	1	8
2.7	Модульна контрольна робота №2	4	-	2	2	-	-	-	-
Усього за модулем №2		63	12	24	27	59	4	5	50
Усього за 1 семестр		-	-	-	-	105	6	8	91
Модуль №3 «Розчини. Окисно-відновні процеси і реакції»									
3.1	Загальні властивості розчинів та інших дисперсних систем.	1 семестр				2 семестр			
		10	2	2	4	9	-	1	8



3.2	Розчини електролітів, їх властивості.	11	2	2 2	5	9	1	-	8
3.3	Поняття про рН. Гідроліз солей.	11	2	2 2	5	10	1	1	8
3.4	Окисно-відновні процеси.	10	2	2 2	4	9	1	-	8
3.5	Електроліз. Закони Фарадея	10	2	2 2	4	9	-	1	8
3.6	Окисно-відновні реакцій.	8	2	2	4	9	-	1	8
3.7	Модульна контрольна робота №3	4	-	2	2	-	-	-	-
Усього за модулем №3		64	12	24	28	55	3	4	48
Усього за 1 семестр		180	34	68	78	-	-	-	-
Модуль №4 «s-елементи та p-елементи»									
4.1	Класи неорганічних сполук. Поняття про кислоти та основні солі.	2 семестр				2 семестр			
		10	2	2	6	10	1	1	8
4.2	Гідроген.	9	2	2	5	9	-	1	8
4.3	Оксиген. Вода.	9	2	2	5	9	1	-	8
4.4	s-елементи I групи.	9	2	2	5	9	-	1	8
4.5	s-елементи II групи.	9	2	2	5	9	-	-	9
4.6	p-елементи VII групи.	10	2	2	6	9	1	-	8
4.7	p-елементи VI групи.	10	2	2	6	10	1	1	8
4.8	Нітроген та його сполуки.	10	2	2	6	10	1	1	8
4.9	Фосфор та його сполуки.	9	2	2	5	9	-	1	8
4.10	p-елементи IV групи.	9	2	2	5	9	-	1	8
4.11	p-елементи III групи.	10	2	2	6	9	-	1	8
4.12	Модульна контрольна робота №4	6	-	2	4	-	-	-	-
3.8	Контрольна (домашня) робота (ЗФН)	-	-	-	-	8	-	-	8
Усього за модулем №4		110	22	24	64	110	5	8	97
Усього за 2 семестр		-	-	-	-	165	8	12	145
Модуль №5 «d-елементи»									
5.1	d-елементи VI групи.	2 семестр				3 семестр			
		10	2	2	6	13	-	-	13
5.2	d-елементи VII групи.	10	2	2	6	13	-	-	13
5.3	d-елементи VIII групи.	10	2	2	6	13	-	-	13
5.4	d-елементи I групи.	10	2	2	6	13	-	-	13
5.5	d-елементи II групи.	9	2	2	5	13	-	-	13
5.6	Модульна контрольна робота №5	6	2	-	4	-	-	-	-
5.7	Контрольна (домашня) робота (ЗФН)	-	-	-	-	8	-	-	8
5.8	Підсумкова семестрова контрольна робота ЗФН	-	-	-	-	2	-	2	-
Усього за модулем №5		55	12	10	33	75	-	2	73
Усього за 2 семестр		165	34	34	97	-	-	-	-
Усього за 3 семестр		-	-	-	-	75	-	2	73
Усього за навчальною дисципліною		345	68	102	175	345	14	22	309

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Загальна та неорганічна хімія»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-01-2021
		Стор. 15 із 22	

2.4. Завдання на контрольні (домашні) роботи (ЗФН).

Завдання для виконання розробляються автором робочої програми. Навчальні матеріали затверджуються протоколом засідання випускової кафедри, доводяться до відома студента індивідуально і виконуються відповідно до методичних рекомендацій.

2.5. Перелік питань для підготовки до екзамену та підсумкової контрольної роботи (в випадку диференційованого заліку).

Перелік питань та зміст завдань для підготовки до екзамену та підсумкової контрольної роботи розробляються провідним викладачем кафедри відповідно до робочої програми, затверджується на засіданні кафедри та доноситься до відома студентів.

3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Методи навчання

При вивченні навчальної дисципліни використовуються наступні методи навчання: пояснювально-ілюстративний, репродуктивний, частково-пошуковий, проблемного викладення, дослідницький. Зокрема, при застосуванні дослідницького методу застосовуються такі навчальні технології, як - «мозковий штурм», «навчання через задачі».

3.2. Рекомендована література

Базова література

3.2.1. Степаненко О.М., Рейтер Л. Г., Ледовських В. М., Іванов С. В. Загальна та неорганічна хімія — ч. 1 – К.: Педагогічна преса, 2002.—518с.

3.2.2. Степаненко О.М., Рейтер Л. Г., Ледовських В. М., Іванов С. В. Загальна та неорганічна хімія — ч. 2 – К.: Педагогічна преса, 2000. — 689с.


3.2.3. Ледовських В. М., Борсук П. С. Хімія р-елементів: навч. посіб. – 2-е вид., доп. І перероб. – Київ: НАУ, 2017. – 548 с.

3.2.4. Ледовських В. М. Основи синтезу неорганічних речовин : навч. посібник / В. М. Ледовських. — К. : НАУ, 2019. — 240.

3.2.5. Назарко І.С. Загальна хімія : навчальний посібник для студентів технічних спеціальностей / І.С. Назарко , О.І Вічко. – Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2019. – 192 с.

3.2.6. Загальна хімія : навч. посібник / В. І. Булавін [та ін.] ; заг. ред. В. І. Булавін ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – 2-ге вид., перероб. та допов. – Харків : НТУ "ХПІ", 2019. – 376 с.

3.2.7. Іванов С. В. Лабораторний зошит із загальної та неорганічної хімії.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Загальна та неорганічна хімія»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-01-2021
		Стор. 16 із 22	

Практикум у 2-х частинах. - К.:Книжкове видавн. НАУ, 2010.

Допоміжна література

3.2.8. Цветкова Л. Б. Загальна хімія: теорія і задачі: навч. посіб. Ч 1. – Львів: Новий світ, 2011. – 399 с.

3.2.9. Кристалохімія. Закони геометричної кристалографії та геометрична теорія структури кристалу: навч. посіб. для студ. спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» спеціалізації «Хімічні технології неорганічних керамічних матеріалів»/ КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: І.В. Пилипенко, Л.М. Спасьонова. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 41с.

3.2.10. Хімія в таблицях, схемах, визначеннях, питаннях та відповідях [Текст] : навч. посібник / Л. Б. Цветкова. – 5-те вид., стер. – Київ : Каравела, 2020. – 114 с.

3.2.11. Чекман І.С., Галинська В.І., Грищенко Л. І., Колібабчук І. О., Ткачук Н.М. Медична хімія: підручник – 4-е вид – К.: ВСВ «Медицина», 2019. – 356 с.

3.3. Інформаційні ресурси в інтернеті

3.3.1. <http://onu.edu.ua/pub/bank/userfiles/files/chem>

3.3.2. <http://dspace.zsmu.edu.ua/handle/123456789/962>

3.3.3. http://www.toxchem.zp.ua/assets/download/uchebniki/neorg_him

3.3.4. <https://nk.in.ua/pdf/1354.pdf>

3.3.5. <http://jrn1.nau.edu.ua/index.php/visnik>

3.3.6. <https://uk.wikipedia.org/wiki>

3.3.7. <https://nuph.edu.ua/zagalna-ta-neorganichna-ximiya-pidruch-dlya-studentiv-vishh-navch-zakl-ye-ya-levitin-a-m-brizicka-r-g-klyuyeva-za-zag-red-ye-ya-levitina-3-tye-vid-xarki>

3.3.8. https://en.wikibooks.org/wiki/Introduction_to_Inorganic_Chemistry

3.3.9. <http://www.mattliden.fi/media/kunena/attachments/2764/GeneralInorganicchemistry2014.pdf>



4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАТЬ ТА ВМІНЬ


Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи здійснюється в балах відповідно до табл.4.1.

Таблиця 4.1

Вид навчальної роботи	Мах кількість балів	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Модуль № 1 «Атомно-молекулярна теорія. Будова атома»		
	1 семестр	1 семестр
Лабораторні роботи	$5 \cdot 2 = 10$	$3 \cdot 2 = 6$
Поточний контроль	6	-
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше</i>	10	-
Виконання модульної контрольної роботи №1	10	-
Усього за модулем № 1	26	-
Модуль №2 «Хімічний зв'язок. Закономірності перебігу реакцій»		
	1 семестр	1 семестр
Лабораторні роботи	$6 \cdot 2 = 12$	$5 \cdot 2 = 10$
Поточний контроль	5	-
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше</i>	10	-
Виконання модульної контрольної роботи №2	10	-
Усього за модулем № 2	27	-
Модуль №3 «Розчини. Окисно-відновні процеси і реакції»		
	1 семестр	2 семестр
Лабораторні роботи	$6 \cdot 2 = 12$	$4 \cdot 2 = 8$
Поточний контроль	5	-



<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше</i>	10	-
Виконання модульної контрольної роботи №3	10	-
Усього за модулем № 3	27	-
Усього за модулями №1, №2, №3	80	-
Семестровий екзамен	20	-
Усього за семестр	100	-
Модуль №4 «s-елементи та p-елементи»		
	2 семестр	2 семестр
Лабораторні роботи	$11 \cdot 3 = 33$	$8 \cdot 2 = 16$
Поточний контроль	12	-
Виконання контрольної (домашньої) роботи	-	20
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше</i>	27	-
Виконання модульної контрольної роботи №4	15	-
Усього за модулем № 4	60	-
Усього за модулями №1, №2, №3, №4	-	60
Семестровий екзамен	-	40
Усього за семестр	-	100
Модуль №5 « d-елементи»		
	2 семестр	3 семестр
Лабораторні роботи	$5 \cdot 3 = 15$	-
Поточний контроль	10	-
Виконання контрольної (домашньої) роботи	-	70

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Загальна та неорганічна хімія»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-01-2021
		Стор. 19 із 22	

Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше	15	-
Виконання модульної контрольної роботи №5	15	-
Виконання підсумкової семестрової контрольної роботи	-	30
Усього за модулем № 5	40	100
Усього за модулями №4, №5	100	-
Усього за семестр	100	100

Залікова рейтингова оцінка визначається (в балах та за національною шкалою) за результатами виконання всіх видів навчальної роботи протягом семестру.

4.2. Виконані види навчальної роботи зараховуються студенту, якщо він отримав за них позитивну рейтингову оцінку (**Додаток 3**).

4.3. Сума рейтингових оцінок, отриманих студентом за окремі види виконаної навчальної роботи, становить поточну модульну рейтингову оцінку, яка заноситься до відомості модульного контролю.


4.4. Сума підсумкової семестрової модульної та **екзаменаційної** рейтингових оцінок, у балах становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS (**Додаток 5**).

- В випадку **диференційованого заліку** підсумкова семестрова рейтингова оцінка, перераховується в оцінку за національною шкалою та шкалою ECTS (**Додаток 5**).

4.5. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та залікової книжки студента, наприклад, так: **92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./E** тощо.

4.6. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни визначається як середньоарифметична оцінка з підсумкових семестрових рейтингових оцінок у балах (з цієї дисципліни - за *перший та другий* семестри) з наступним її переведенням в оцінки за національною шкалою ECTS.

Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатку до диплома.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Загальна та неорганічна хімія»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-01-2021
		Стор. 20 із 22	

(Ф 03.02 – 01)

АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА

№ прим.	Куди передано (підрозділ)	Дата видачі	П.І.Б. отримувача	Підпис отримувача	Примітки

(Ф 03.02 – 02)

АРКУШ ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ДОКУМЕНТОМ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Підпис ознайомленої особи	Дата ознайомлення	Примітки

(Ф 03.02 – 04)

АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності

(Ф 03.02 – 03)


АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

№ зміни	№ листа (сторінки)				Підпис особи, яка внесла зміну	Дата внесення зміни	Дата введення зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульованого			

(Ф 03.02 – 32)

УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Загальна та неорганічна хімія»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-01-2021
		Стор. 21 із 22	

Додаток 3

**Відповідність оцінок у балах оцінкам за національною шкалою
(рекомендовані значення)**

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	14	15	
3	4	5	6	7	8	9	9-10	10-11	12-13	13-14	14-15	Відмінно
2,5	3	4	5	6	6-7	7-8	8	9	10-11	11-12	12-13	Добре
2	2,5	3	4	4-5	5	6	6-7	7-8	8-9	9-10	9-11	Задовільно
Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
15-16	16-17	17-18	17-19	18-20	19-21	20-22	21-23	22-24	23-25	24-26	25-27	Відмінно
12-14	13-15	14-16	15-16	15-17	16-18	17-19	18-20	18-21	19-22	20-23	20-24	Добре
10-11	10-12	11-13	12-14	12-14	13-15	13-16	14-17	15-17	15-18	16-19	16-19	Задовільно
Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	
26-28	26-29	27-30	28-31	29-32	30-33	31-34	32-35	33-36	34-37	34-38	35-39	Відмінно
21-25	22-25	23-26	23-27	24-28	25-29	26-30	27-31	27-32	28-33	29-33	29-34	Добре
17-20	18-21	18-22	19-22	19-23	20-24	20-25	21-26	22-26	22-27	23-28	24-28	Задовільно
Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	
36-40	37-41	38-42	39-43	40-44	41-45	42-46	43-47	43-48	44-49	45-50	46-51	Відмінно
30-35	31-36	32-37	32-38	33-39	34-40	35-41	35-42	36-42	37-43	38-44	38-45	Добре
24-29	25-30	25-31	26-31	27-32	27-33	28-34	28-34	29-35	30-36	30-37	31-37	Задовільно
Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	
47-52	48-53	49-54	50-55	51-56	51-57	52-58	53-59	54-60	55-61	56-62	57-63	Відмінно
39-46	40-47	41-48	41-49	42-50	43-50	44-51	44-52	45-53	46-54	47-55	47-56	Добре
31-38	32-39	32-40	33-40	34-41	34-42	35-43	36-43	36-44	37-45	37-46	38-46	Задовільно
Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	
58-64	59-65	60-66	60-67	61-68	62-69	63-70	64-71	65-72	66-73	67-74	68-75	Відмінно
48-57	49-58	50-59	50-59	51-60	52-61	53-62	53-63	54-64	55-65	56-66	56-67	Добре
38-47	39-48	40-49	40-49	41-50	41-51	42-52	43-52	43-53	44-54	44-55	45-55	Задовільно
Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	
68-76	69-77	70-78	71-79	72-80	73-81	74-82	75-83	76-84	77-85	77-86	78-87	Відмінно
57-67	58-68	59-69	59-70	60-71	61-72	62-73	62-74	63-75	64-76	65-76	65-77	Добре
46-56	46-57	47-58	47-58	48-59	49-60	49-61	50-61	50-62	51-63	52-64	52-64	Задовільно



Система менеджменту якості.
Робоча програма
навчальної дисципліни
«Загальна та неорганічна хімія»

Шифр
документа

СМЯ НАУ
РП 10.02.02-01-2021

Стор. 22 із 22

Додаток 5

Відповідність підсумкової семестрової рейтингової оцінки в балах
оцінці за національною шкалою та шкалою ECTS

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90-100	Відмінно	A	Відмінно (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
82-89	Добре	B	Дуже добре (вище середнього рівня з кількома помилками)
75-81		C	Добре (в загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)
67-74	Задовільно	D	Задовільно (непогано, але зі значною кількістю недоліків)
60-66		E	Достатньо (виконання задовольняє мінімальним критеріям)
35-59	Незадовільно	FX	Незадовільно (з можливістю повторного складання)
1-34		F	Незадовільно (з обов'язковим повторним курсом)