

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

УЗГОДЖЕНО

Декан ФАБД

Віктор КАРПОВ

«16» _____ 2023р.

ЗАТВЕРДЖЕНО

Проректор

«16» 01 _____ р.



Система менеджменту якості

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
«Хімія»


Освітньо-професійна програма: «Промислове і цивільне будівництво»
 «Автомобільні дороги і аеродроми»

Галузь знань: 19 «Архітектура та будівництво»

Спеціальність: 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

Форма навчання	Сем.	Усього (год. / кредитів ECTS)	ЛКЦ	ПР.З	Л.З	СРС	ДЗ / РГР / К.р	КР / КП	Форма сем. контролю
Денна	1	105/3,5	34	-	17	54	-	-	Диф.залік-1с
Заочна	1,2	105/3,5	6	-	6	93	К.р-2с	-	Диф.залік-2с

Індекс: РБ-5-192-1/22-2.1.3РБ-5-192-1з/22-2.1.3РБ-5-192-2/22-2.1.3

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Хімія»	Шифр документу	СМЯ ПАУ РП 10.02.02-01-2023
		Стор. 2 із 14	

Робочу програму навчальної дисципліни «Хімія» розроблено на основі освітньо-професійних програм «Промислове і цивільне будівництво», «Автомобільні дороги і аеродроми», навчальних та робочих навчальних планів №НБ-5-192-1/21, №РБ-5-192-1/22, №НБ-5-192-1з/21, №РБ-5-192-1з/22, №НБ-5-192-2/21, №РБ-5-192-2/22 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробили:

доцент кафедри

хімії і хімічної технології  Сергій ЛЕВЧЕНКО

асистент кафедри


хімії і хімічної технології  Тетяна ЯСАКОВА

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні кафедри хімії і хімічної технології, протокол № 8 від «12» 09 2022 р.

Завідувач кафедри  Антоніна КУСТОВСЬКА

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійних програм «Промислове і цивільне будівництво», «Автомобільні дороги та аеродроми» спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» – кафедри комп'ютерних технологій будівництва та реконструкції аеропортів, протокол № 10 від «23» 09 2022р.

Гарант освітньо-професійної програми  - Наталія КОСТИРА

Гарант освітньо-професійної програми  - Олександр ДУБИК

Завідувач кафедри  Олександр ЛАПЕНКО

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету екологічної безпеки, інженерії та технологій, протокол № 3 від «26» 10 2022р.


Голова НМРР 

Валентина ГРОЗА

Рівень документа – 36


Плановий термін між ревізіями – 1 рік

Врахований примірник

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Хімія»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-01-2023
		Стор. 3 із 14	

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	4
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.....	9
2.4. Завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН).....	10
2.5. Перелік питань для підготовки до підсумкової семестрової контрольної роботи (ЗФН)	10
3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни	10
3.1. Методи навчання	10
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна)	10
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті	11
4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь	12

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Хімія»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-01-2023
		Стор. 4 із 14	

ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «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 навчальна дисципліна є теоретичною основою сукупності знань та вмінь, що формують профіль фахівця в галузі авіаційного транспорту.

Метою викладання дисципліни є вивчення теоретичних основ загальної хімії, як однієї з фундаментальних природничих наук, знання яких необхідні для творчої діяльності будь-якого спеціаліста. Під час вивчення дисципліни студенти придбають знання про фізико-хімічні процеси, які відбуваються в природі, 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.

ПРН1 – Застосовувати основні теорії методи та принципи математичних, природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук, сучасні моделі, методи та програмні засоби підтримки прийняття рішень для розв’язання складних задач будівництва та цивільної інженерії

1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна.

ІК. Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі будівництва та цивільної інженерії або у процесі навчання що передбачає застосування теорій та методів визначення міцності стійкості довговічності надійності та безпеки будівель та споруд; застосування інформаційних технологій програмних комплексів систем автоматизованого проектування

ЗК1 – Здатність до абстрактного мислення аналізу та синтезу.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Хімія»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-01-2023
		Стор. 5 із 14	

ЗК2 – Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.

ЗК6 – Здатність до пошуку оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК7 – Навички міжособистісної взаємодії.

ЗК12 – Здатність ефективно застосовувати знання для розв'язання практичних завдань.

Фахові (спеціальні, предметні) компетентності:

ФК1 – Здатність використовувати концептуальні наукові та практичні знання з математики хімії та фізики для розв'язання складних практичних проблем в галузі будівництва та цивільної інженерії

1.4. Міждисциплінарні зв'язки.

Дана дисципліна базується на знаннях таких дисциплін як «Вища математика», та є базою для вивчення подальших дисциплін, а саме: «Вступ до будівельної справи», «Опір матеріалів», «Фізика».

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Зміст навчальної дисципліни

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

- навчального модуля №1 «Будова атома. Хімічний зв'язок»,
- навчального модуля №2 «Хімічні реакції. Розчини», 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 «Будова атома. Хімічний зв'язок».

Інтегровані вимоги модуля №1:

Знати: основні закони хімії та їх використання для вирішення прикладних задач, сучасні уявлення про будову атомів та молекул простих і складних речовин, типи хімічних зв'язків і механізм їх утворення; основні закономірності перебігу хімічних реакцій.

Вміти: самостійно на підставі термодинамічних уявлень визначати умови самочинного перебігу та напрямок хімічних реакцій синтезу речовин; розраховувати масу, об'єм і число молекул речовин за хімічними

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Хімія»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-01-2023
		Стор. 6 із 14	

формулами, а також за хімічними реакціями; вміти складати електронні формули і графічні схеми будови атомів хімічних елементів, схеми утворенні різних типів хімічних зв'язків в молекулах.

Тема 1. Основні поняття і закони хімії

Хімія як розділ природознавства. Зв'язок хімії з іншими науками. Основні поняття в хімії: атом, хімічний елемент, молекула, прості і складні речовини. Хімічний еквівалент, молярна маса еквівалента.

Фундаментальні і окремі закони: закон збереження маси речовин; закон еквівалентів, сталості складу, Авогадро, рівняння Менделєєва – Клапейрона.

Тема 2. Електронна будова атома. Періодичний закон

Електронна будова атома. Теорії електронної будови Томпсона, Резерфорда, Бора, квантова-механічна теорія. Характеристика стану електронів системою квантових чисел, їх фізичний зміст. Електронні s-, p-, d-, f-орбіталі атомів. Принцип Паулі. Максимальне число електронів у електронних шарах і оболонках. Правило Гунда, правила Клечковського, порядок заповнення підрівнів електронами.

Періодичний закон Д. І. Менделєєва (авторське і сучасне формулювання). Закон Мозлі. Структура періодичної системи Д. І. Менделєєва (групи і періоди). Зв'язок електронної будови атома і властивостей елемента з його положенням в періодичній системі. Періодична зміна властивостей атомів залежно від атомного номера: атомний радіус, металічні та неметалічні властивості, електронегативність.

Тема 3. Хімічна зв'язок. Комплексні сполуки


Ковалентний зв'язок. Механізм утворення ковалентного зв'язку, характеристика ковалентного зв'язку. Перекривання атомних орбіталей під час утворення зв'язків в молекулах. Гібридизація атомних орбіталей (приклади sp^3 -, sp^2 -, sp -гібридизація). σ - і π -зв'язки, їх особливості. Вплив характеру хімічного зв'язку на хімічні властивості речовин.

Іонний зв'язок. Іонний зв'язок, як граничний випадок ковалентного зв'язку. Утворення катіонів та аніонів, їх електронні формули. Електростатична взаємодія іонів. Особливості сполук з іонним зв'язком.

Водневий зв'язок, його природа та енергія. Вплив водневих зв'язків на властивості речовин.

Металічний зв'язок, його вплив на фізичні властивості металів. Типи кристалічних ґраток.

Комплексні сполуки, їх класифікація, склад і номенклатура.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Хімія»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-01-2023
		Стор. 7 із 14	

Тема 4. Основні закономірності хімічних процесів

Тепловий ефект хімічних реакцій, ентальпія, екзо- і ендотермічні реакції. Термохімічні рівняння. Закон Гесса і його наслідки. Поняття про ентропію. Зміна ентропії в різних процесах. Енергія Гіббса, її зв'язок з ентропією і ентальпією. Вплив ентальпійного та ентропійного факторів на самочинний перебіг хімічних реакцій. Розрахунок теплового ефекту ентропії та енергії Гіббса хімічних реакцій на підставі термодинамічних величин продуктів реакції та вихідних речовин.

Швидкість хімічних реакцій. Поняття про хімічну кінетику. Закон діючих мас (залежність швидкості реакції від концентрації реагуючих речовин від концентрації та тиску в системі), константа швидкості реакції. Правило Вант-Гоффа. Залежність швидкості реакції від температури; енергія активації. Каталізатори та інгібітори.

Хімічна рівновага. Константа хімічної рівноваги. Зміщення хімічної рівноваги. Принцип Ле-Шательє. Вплив температури, тиску і концентрації реагентів на хімічну рівновагу.

Модуль №2 «Хімічні реакції. Розчини».

Інтегровані вимоги модуля №2:


Знати: найважливіші класи неорганічних речовин, методи їх добування, властивості та напрямки хімічних перетворень; перебіг реакцій кислотно-основної та окисно-відновної взаємодій; способи вираження концентрацій розчинів, реакції в розчинах електролітів; окисно-відновні реакції та електрохімічні процеси.

Вміти: самостійно розраховувати і визначати концентрацію і склад розчинів, готувати технологічні розчини та суміші; складати рівняння хімічних реакцій між представниками основних класів неорганічних речовин, як в молекулярній так і в іонній формах; визначати коефіцієнти в окисно-відновних реакціях на підставі електронного балансу, розраховувати електрорушійну силу гальванічних елементів також на підставі електродних потенціалів визначати послідовність катодних та анодних реакцій під час процесів електролізу; самостійно використовувати знання теоретичних основ неорганічної хімії для пояснення властивостей речовин та змісту хімічних процесів за їх участю, формулювати висновки за результатами обчислень і експериментів.

Тема 1. Основні класи неорганічних сполук

Оксиди, кислоти, основи, солі; їх класифікація, хімічні властивості та способи добування.

Тема 2. Розчини

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Хімія»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-01-2023
		Стор. 8 із 14	

Розчини, розчинність газів та твердих речовин, способи вираження концентрацій розчинів. Закони Рауля. Розчини електролітів. Ізотонічний коефіцієнт. Теорія електролітичної дисоціації. Реакції іонного обміну, гідроліз солей, розрахунок рН розчинів.

Тема 3. Електрохімічні процеси.

Поняття про електродний потенціал. Гальванічний елемент Даніеля-Якобі. Катодні та анодні реакції, розрахунок ЕРС гальванічного елемента. Рівняння Нернста. Електроліз розплавів та розчинів солей. Розрахунок маси металу утвореного на катоді за законами Фарадея.

Тема 4. Окисно-відновні реакції. Корозія металів


Окисно-відновні реакції. Ступінь окиснення та його розрахунок. Найважливіші окисники і відновники. Процеси окиснення та відновлення. Визначення коефіцієнтів в окисно-відновних реакціях за методом електронного балансу.

Корозія металів. Сутність корозійних процесів, методи захисту металів від корозії. Сучасні підходи створення ефективних інгібіторних композицій.



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 « Будова атома. Хімічний зв'язок »									
1.1	Основні поняття і закони хімії	1 семестр				1 семестр			
		10	2	2	6	7	1	-	6
1.2	Електронна будова атома. Періодичний закон	12	2	2	6	7	1	-	6
1.3	Хімічна зв'язок. Комплексні сполуки	12	2	2	6	8	2	-	6
1.4	Основні закономірності хімічних процесів	12	2	2	6	8	2	-	6
1.5	Модульна контрольна робота №1	6	2	-	4	-	-	-	-
Усього за модулем №1		52	16	8	28	-	-	-	-
Усього за 1 семестр		-	-	-	-	30	6	-	24
Модуль №2 «Хімічні реакції. Розчини».									
2.1	Основні класи неорганічних сполук	1 семестр				2 семестр			
		12	2	2	6	16	-	2	14
2.2	Розчини	12	2	2	6	16	-	1	15
2.3	Електрохімічні процеси.	12	2	2	6	15	-	-	15
2.4	Окисно-відновні реакції. Корозія металів	13	2	2	6	16	-	1	15
2.5	Контрольна робота (домашня) ЗФН	-	-	-	-	8	-	-	8
2.6	Модульна контрольна робота №2	4	2	-	2	-	-	-	-
2.7	Підсумкова семестрова контрольна робота ЗФН	-	-	-	-	4	-	2	2
Усього за модулем №2		53	18	9	26	-	-	-	-
Усього за 1 семестр		105	34	17	54	-	-	-	-
Усього за 2 семестр		-	-	-	-	75	-	6	69
Усього за навчальною дисципліною		105	34	17	54	105	6	6	93

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Хімія»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-01-2023
		Стор. 10 із 14	

2.4. Завдання на контрольну (домашню) роботи (ЗФН).

Завдання на контрольну (домашню) роботи (ЗФН) розробляються автором робочої програми. Навчальні матеріали затверджуються протоколом засідання випускової кафедри, доводяться до відома студента індивідуально і виконуються відповідно до методичних рекомендацій.

Конкретна мета контрольної роботи полягає в практичному засвоєнні матеріалу з тем, що розглядаються протягом семестру, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь, набутих студентом у процесі засвоєння навчального матеріалу дисципліни.

Виконання, оформлення та захист контрольної роботи здійснюється студентом в індивідуальному порядку. Час, потрібний для виконання контрольної роботи – 8 годин самостійної роботи.

2.5. Перелік питань для підготовки до підсумкової семестрової контрольної роботи ЗФН.

Перелік питань та зміст завдань для підготовки до 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.

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. Григор'єва В.В., Самійленко В.М., Сич А.М. Загальна хімія. К.: Вища школа, 1991 – 431 с..

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Хімія»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-01-2023
		Стор. 11 із 14	

Допоміжна література

3.2.5. Кириченко В. І. Загальна хімія: практикум :навч. посіб. – Хмельницький: ХНУ, 2011. – 303 с.

3.2.6. Левітін Є. Я., Бризицька А. М., Ключова Р. Г. Загальна та неорганічна хімія – Вид. „Нова книга”, 2003 – 464 с.


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

3.2.8. Л.Б.Цветкова. Неорганічна хімія: Теорія і задачі. Навчальний посібник. - Львів: Видавн.«Магнолія плюс», 2006. – 412 с.

3.3. Інформаційні ресурси в інтернеті

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

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

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Хімія»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-01-2023
		Стор. 12 із 14	

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	Максимальна кількість балів	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Модуль № 1 «Будова атома. Хімічний зв'язок»	1 семестр	1 семестр
Виконання та захист лабораторних робіт	4·5 = 20	-
Виконання завдань на знання теоретичного матеріалу	15	20
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше</i>	21	-
Виконання модульної контрольної роботи №1	15	-
Усього за модулем № 1	50	-
Модуль №2 «Хімічні реакції. Розчини»	1 семестр	2 семестр
Виконання та захист лабораторних робіт	4·5 = 20	20
Виконання завдань на знання теоретичного матеріалу	15	10
Виконання контрольної (домашньої) роботи (ЗФН)	-	20
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше</i>	21	-
Виконання модульної контрольної роботи №2	15	-
Виконання підсумкової семестрової контрольної роботи	-	30
Усього за модулем № 2	50	-
Усього за навчальною дисципліною	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 1).


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. 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./Е** тощо.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Хімія»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-01-2023
		Стор. 13 із 14	

4.5. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни, яка вивчається протягом одного семестру дорівнює підсумковій семестровій рейтинговій оцінці.

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

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Хімія»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-01-2023
		Стор. 14 із 14	

(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				