

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



Декан факультету технологій і дизайну

Тетяна ІВАНІШЕНА
Ім'я, ПРИЗВИЩЕ

21 вересня 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Загальна та неорганічна хімія

Назва дисципліни

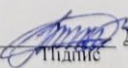
Галузь знань 16 – Хімічна та біоінженерія
Спеціальність – 161 Хімічні технології та інженерія
Рівень вищої освіти – Перший бакалаврський
Освітньо-професійна програма – Хімічні технології та інженерія
Обсяг дисципліни – 11 кредитів ЄКТС, **Шифр дисципліни** – ОПІ.01.
Мова навчання – українська
Статус дисципліни: обов'язкова (цикл професійної підготовки)
Факультет – Технологій та дизайну
Кафедра – Хімії та хімічної інженерії

Форма навчання	Курс	Семестр	Обсяг дисципліни	Кількість годин						Курсовий проєкт	Курсова робота	Форма семестрового контролю	
				Аудиторні заняття					Самостійна робота, у т.ч. ІРС			Залік	Іспит
			Кредити ЄКТС	Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття	Семінарські заняття					
Д	1	1	5	68	34	34			82				+
Д	1	2	6	90	36	54			90				+
Разом ДФН			11	158	70	88			172				

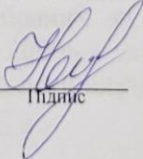
Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми «Хімічні технології та інженерія» за спеціальністю 161 «Хімічні технології та інженерія»

Робоча програма складена  канд. техн. наук, доц. Ганна ТКАЧУК
Підпис(и) автора(ів) Ступінь, вчене звання, ім'я, ПРИЗВИЩЕ автора(ів)

Схвалена на засіданні кафедри Хімії та хімічної інженерії

Протокол від 15 вересня 2023 р. № 1. Зав. кафедри  докт. техн. наук, проф. Ольга ПАРАСКА
Підпис Ім'я, ПРИЗВИЩЕ

Робоча програма розглянута та схвалена вченою радою факультету технологій та дизайну

Голова вченої ради факультету  канд. техн. наук, доц. Тетяна ІВАНІШЕНА
Підпис Ім'я, ПРИЗВИЩЕ

Хмельницький 2023

ЗАГАЛЬНА ТА НЕОРГАНІЧНА ХІМІЯ

Тип (статус) дисципліни

Рівень вищої освіти

Мова викладання

Семестр

Кількість призначених кредитів ЄКТС

Форми навчання, для яких викладається дисципліна

Обов'язкова професійної підготовки

Перший (бакалаврський)

Українська

Перший-другий

11

Денна

Результати навчання. Після вивчення дисципліни студент має: *знати* хімію на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми: *володіти* засвоєним програмним матеріалом; коректно *використовувати* хімічну номенклатуру, термінологію загальної та неорганічної хімії, *застосовувати* теоретичні положення для розв'язування практичних задач, в тому числі розрахункових; *знати* основні закони та теоретичні положення сучасної хімічної науки, принципи одержання основних продуктів хімічних технологій та інженерії, і їх використання; *виконувати* лабораторні досліди, узагальнювати спостереження і факти, давати їм наукове обґрунтування; за положенням в періодичній системі *передбачати* хімічні властивості елементів, їхніх сполук та матеріалів, *дотримуватися* правил техніки безпеки у хімічній лабораторії та *застосовувати* правила поведінки з хімічними речовинами.

Зміст навчальної дисципліни. Загальна та неорганічна хімія складається з двох частин – загальної та неорганічної хімії або хімії елементів. Загальна хімія: основні закони хімії, будова атома та хімічний зв'язок, закономірності перебігу хімічних реакцій, дисперсні системи, окисно-відновні процеси. Неорганічна хімія: s-елементи та їхні властивості, p-елементи та їхні властивості, d-елементи та їхні властивості та f-елементи та їхні властивості..

Пререквізити – вихідна дисципліна

Кореквізити – аналітична хімія, органічна хімія, фізична та колоїдна хімія.

Запланована навчальна діяльність: лекції – 70 год., лабораторні заняття – 88 год., самостійна робота – 172 год., разом – 330 год.

Форми (методи) навчання: лекції (з використанням методів проблемного навчання і візуалізації); лабораторні заняття з використанням методів лабораторного практикуму, розв'язуванням задач, самостійна робота (підготовка до виконання і захисту лабораторних робіт, тестового контролю, письмового опитування, виконання ІДЗ).

Форми оцінювання результатів навчання: іспит – 1, 2 семестри.

Навчальні ресурси:

1. Ткачук Г. С. Загальна хімія. Конспект лекцій : навч. посіб. / Г. С. Ткачук. – Хмельницький : ХНУ, 2020. – 287 с.

2. Ткачук Г. С. Збірник вибраних задач із загальної хімії / Г. С. Ткачук, Г. Т. Бубенщикова. – Львів : «НовийСвіт – 2000», – 2009. – 224 с.

3. Хімія елементів: авторський лекційний курс / М. М. Волобуєв, М. В. Ведь. – Харків : НТУ «ХП», 2019. – 200 с.

Викладач: кандидат технічних наук, доцент Ткачук Г. С.

3 ВСТУП

Загальна та неорганічна хімія є першою серед фундаментальних дисциплін професійної та практичної підготовки майбутніх хіміків-технологів і є основою для вивчення аналітичної, органічної, фізичної та колоїдної хімії і цілої низки інших фахових дисциплін. Являючись природничою наукою, загальна та неорганічна хімія покликана сформулювати розуміння навколишнього світу та його процесів і законів на рівні розмаїття хімічних елементів та їхніх перетворень, служити міцним підґрунтям у становленні майбутніх фахівців.

Пререквізити – вихідна дисципліна

Кореквізити – аналітична хімія, органічна хімія, фізична та колоїдна хімія.

Відповідно до Стандарту вищої освіти зі спеціальності та освітньої програми 161 «Хімічні технології та інженерія» Фізична та колоїдна хімія сприяє забезпеченню:

компетентностей: 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 та синтезу; здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях; знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності; 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;

програмних результатів навчання: знати математику, фізику і хімію на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми; коректно використовувати у професійній діяльності термінологію та основні поняття хімії, хімічних технологій, процесів і обладнання виробництв хімічних речовин та матеріалів на їх основі; використовуючи відповідні методи загальної та неорганічної хімії.

Мета дисципліни для підготовки сучасного хіміка-технолога полягає в тому, щоб навчитися розумінню законів природи, властивостей хімічних елементів та речовин як основи для ґрунтовного творчого мислення, яке спонукає до розв'язання новітніх проблем хімічної технології та інженерії.

Предмет дисципліни: хімічний рух матерії, хімічні елементи, речовини, сполуки, матеріали, хімічні реакції та фізичні явища, що їх супроводжують.

Завдання дисципліни: полягають у засвоєнні студентами теоретичних основ загальної хімії та хімії елементів, основних положень і відомостей про властивості, виробництво і застосування їхніх сполук в хімічних технологіях та інженерії.

Результати навчання: *знати* хімію на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми: *володіти* засвоєним програмним матеріалом; *коректно використовувати* хімічну номенклатуру, термінологію загальної та неорганічної хімії, *застосовувати* теоретичні положення для розв'язування практичних задач, в тому числі розрахункових; *знати* основні закони та теоретичні положення сучасної хімічної науки, принципи одержання основних продуктів хімічних технологій та інженерії, і їх використання; *виконувати* лабораторні дослідження, узагальнювати спостереження і факти, давати їм наукове обґрунтування; за положенням в періодичній системі *передбачати* хімічні властивості елементів, їхніх сполук та матеріалів, *дотримуватися* правил техніки безпеки у хімічній лабораторії та *застосовувати* правила поводження з хімічними речовинами.

4 СТРУКТУРА ЗАЛІКОВИХ КРЕДИТІВ ДИСЦИПЛІНИ

Назва розділу (теми)	Кількість годин		
	Денна форма		
	лекції	лабор. роботи	СРС
Перший семестр			
1. Основні поняття і закони хімії. Будова атома і речовини. Класи неорганічних сполук	12	8	19
2. Закономірності перебігу хімічних реакцій	6	4	19
3. Властивості розчинів	8	12	19
4. Окисно-відновні реакції та електрохімічні процеси	8	10	25
Разом за 1-й семестр:	34	34	82
Другий семестр			
1. s-Елементи, їхні сполуки та властивості	8	8	30
2. p-Елементи, їхні сполуки та властивості	10	22	30
3. d-, f-Елементи, їхні сполуки та властивості	18	24	30
Разом за 2-й семестр:	36	54	90

5 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

5.1 Зміст лекційного курсу

Номер лекції	Перелік тем лекцій, їх анотації	Кількість годин
Перший семестр		
1	Основні поняття і закони хімії. Закони: збереження маси, сталості складу, кратних відношень, об'ємних відношень, еквівалентів, Авогадро, газові. Сучасна інтерпретація та застосування основних законів. Літ.: [1], с. 5–26; [2], с. 5–25.	2
2	Будова атома. Моделі будови атома. Квантова теорія світла. Постулати Бора. Хвильові властивості електрона. Рівняння Шредінгера. Квантові числа. Принцип Паулі. Правила Клечковського. Правило Гунда. Електронна будова атомів. Літ.: [1], с. 47–55; [2], с. 40–47.	2
3	Періодична система елементів. Періодичний закон, його значення. Атомне ядро. Радіоактивність. Основні види радіоактивного розпаду. Літ.: [1], с. 56–68; [2], с. 48–56.	2
4	Хімічний зв'язок. Типи хімічного зв'язку: ковалентний: полярний, неполярний, донорно-акцепторний механізм утворення ковалентного зв'язку, йонний, металічний, водневий. Метод валентних зв'язків. Метод молекулярних орбіталей. Літ.: [1], с. 69–88; [2], с. 57–67.	2
5	Класифікація та номенклатура неорганічних сполук. Основні класи неорганічних сполук (прості речовини, алотропія, оксиди, бінарні сполуки, гідроксиди – основи, амфотерні гідроксиди, оксигеновмісні кислоти, солі – середні, кислі, основні, подвійні, мішані, комплексні), їх хімічні властивості. Номенклатура неорганічних сполук. Літ.: [1], с. 27–46; [2], с. 26–39.	2
6	Комплексні сполуки. Комплексні сполуки, класифікація та номенклатура, координаційна теорія, координаційний зв'язок, стійкість та застосування комплексних сполук. Літ.: [1], с. 227–242; [2], с. 184–195.	2
7	Основні поняття та закони хімічної термодинаміки. Типи хімічних реакцій. Закон Гесса, термохімічні рівняння. Термодинамічні функції: внутрішня енергія, ентальпія, ентропія, енергія Гіббса. Умови самовільного перебігу хімічних реакцій. Літ.: [1], с. 89–104; [2], с. 68–81.	2
8	Хімічна кінетика. Швидкість хімічних реакцій. Типи хімічних реакцій. Залежність швидкості реакцій від різних факторів. Закон діючих мас, правило Вант-Гоффа. Константа швидкості реакцій. Порядок і молекулярність реакції. Кінетичні рівняння. Енергія активації реакції. Поняття про каталіз, типи каталізу. Літ.: [1], с. 105–115; [2], с. 82–87.	2

9	Хімічна рівновага. Хімічна рівновага та чинники, що впливають на її зміщення. Константа рівноваги. Принцип Ле Шательє. Літ.: [1], с. 116–126; [2], с. 87–96.	2
10	Загальні уявлення про дисперсні системи. Класифікація розчинів. Сольватація і тепловий ефект розчинення. Розчинність. Способи вираження складу розчинів. Літ.: [1], с. 127–139; [2], с. 97–106.	2
11	Фізико-хімічні властивості розведених розчинів неелектролітів. Тиск пари розчинів. Температура кипіння та кристалізації розчинів. Осмос. Закон осмотичного тиску. Властивості розведених розчинів електролітів. Літ.: [1], с. 140–148; [2], с. 106–116.	2
12	Електролітична дисоціація. Теорія електролітичної дисоціації. Ступінь електролітичної дисоціації. Константа електролітичної дисоціації. Закон розведення Оствальда. Сильні електроліти. Активність йонів. Літ.: [1], с. 148–159; [2], с. 106–120.	2
13	Йонний добуток води. Водневий показник. Буферні розчини. Добуток розчинності. Йонна рівновага в розчинах електролітів. Гідроліз солей. Літ.: [1], с. 160–172; [2], с. 120–143.	2
14	Окисно-відновні реакції. Ступінь окиснення. Окисники та відновники. Класифікація окисно-відновних реакцій. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій методом електронного балансу. Напрямок перебігу окисно-відновних реакцій. Літ.: [1], с. 183–200; [2], с. 144–164.	2
15	Основи електрохімії. Електрохімічні процеси. Процеси на межі метал–розчин. Електродні потенціали. Ряд стандартних електродних потенціалів металів. Рівняння Нернста. Гальванічні елементи. Акумулятори. Паливні елементи. Літ.: [1], с. 201–213; [2], с. 165–172.	2
16	Електроліз. Електроліз розплавів і розчинів. Закони Фарадея. Гальваностегія, гальванопластика. Літ.: [1], с. 214–226; [2], с. 173–183.	2
17	Загальні властивості металів. Електрохімічні властивості металів. Корозія металів. Процеси на межі метал – корозійне середовище. Методи захисту від корозії. Інгібітори корозії. Літ.: [1], с. 256–261.	2
Разом:		34
Другий семестр		
1	Гідроген, водень, вода. Гідроген як найпростіший хімічний елемент. Фізичні, хімічні властивості, сполуки, їхні поширеність і застосування. Вода як основа всього живого. Літ.: [4], с. 104–108.	2
2	Оксиген, кисень. Фізичні, хімічні властивості, сполуки, їхні поширеність і застосування. Кисень як основа всього живого. Літ.: [4], с. 77–81.	2
3	Лужні елементи. Фізичні, хімічні властивості, сполуки, їхні поширеність і застосування. Кисень як основа всього живого. Літ.: [4], с. 4–11.	2
4	Лужноземельні елементи. Фізичні, хімічні властивості, сполуки, їхні поширеність і застосування. Кисень як основа всього живого. Літ.: [4], с. 12–19.	2
5	Елементи підгрупи бору. Фізичні, хімічні властивості, сполуки, їхні поширеність і застосування. Літ.: [4], с. 20–36.	2
6	Елементи підгрупи карбону. Фізичні, хімічні властивості, сполуки, їхні поширеність і застосування. Літ.: [4], с. 37–56.	2
7	Елементи підгрупи нітрогену. Фізичні, хімічні властивості, сполуки, їхні поширеність і застосування. Літ.: [4], с. 57–76.	2
8	Елементи підгрупи сульфуру. Фізичні, хімічні властивості, сполуки, їхні поширеність і застосування. Літ.: [4], с. 81–92.	2

9	Галогени. Інертні елементи. Фізичні, хімічні властивості, сполуки, їхні поширеність і застосування. Літ.: [4], с. 93–103, 109–114.	2
10	Елементи підгрупи скандію. Фізичні, хімічні властивості, сполуки, їхні поширеність і застосування. Літ.: [4], с. 168–174.	2
11	Елементи підгрупи титану. Фізичні, хімічні властивості, сполуки, їхні поширеність і застосування. Літ.: [4], с. 175–181.	2
12	Елементи підгрупи ванадію. Фізичні, хімічні властивості, сполуки, їхні поширеність і застосування. Літ.: [4], с. 182–190.	2
13	Елементи підгрупи хрому. Фізичні, хімічні властивості, сполуки, їхні поширеність і застосування. Літ.: [4], с. 115–126.	2
14	Елементи підгрупи мангану. Фізичні, хімічні властивості, сполуки, їхні поширеність і застосування. Літ.: [4], с. 127–135.	2
15	Елементи родини заліза. Фізичні, хімічні властивості, сполуки, їхні поширеність і застосування. Літ.: [4], с. 136–143.	2
16	Елементи родини платини. Фізичні, хімічні властивості, сполуки, їхні поширеність і застосування. Літ.: [4], с. 143–151.	2
17	Елементи підгрупи купруму. Фізичні, хімічні властивості, сполуки, їхні поширеність і застосування. Літ.: [4], с. 152–160.	2
18	Елементи підгрупи цинку. Лантаноїди та актиноїди. Фізичні, хімічні властивості, сполуки, їхні поширеність і застосування. Літ.: [4], с. 161–191.	2
Разом:		36

5.2 Зміст лабораторних занять
Перелік лабораторних занять для студентів денної форми навчання

№ з/п	Тема лабораторного заняття	Кількість годин
Перший семестр		
1	Основні закони хімії. Літ.: [3] с. 6–12.	4
2	Класи неорганічних сполук. Літ.: [3] с. 12–19.	4
3	Хімічна термодинаміка. Швидкість хімічних реакцій. Хімічна рівновага. Літ.: [3] с. 20–30.	4
4	Загальні властивості розчинів. Літ.: [3] с. 30–38.	4
5	Розчини електролітів. Літ.: [3] с. 38–42.	4
6	Вода. Гідроліз солей. Літ.: [3] с. 43–47.	4
7	Окисно-відновні реакції. Літ.: [3] с. 47–52.	4
8	Гальванічні елементи. Електроліз. Корозія. Літ.: [3] с. 52–62.	6
Разом:		34
Другий семестр		
1	s-Метали I та II групи періодичної системи. Літ.: [6] с. 6–9.	8
2	p-Елементи III та IV груп періодичної системи. Літ.: [6] с. 10–13.	8

3	p-Елементи V та VI груп періодичної системи. Літ.: [6] с. 14–18.	8
4	p-Елементи VII групи періодичної системи (галогени). Літ.: [6] с. 19–22.	6
5	d-Елементи V та VI груп періодичної системи. Літ.: [6] с. 23–26.	8
6	d-Елементи VII та VIII груп періодичної системи. Літ.: [6] с. 27–31.	8
7	d-Елементи I та II груп періодичної системи. Літ.: [6] с. 32–36.	8
Разом:		54

У процесі виконання лабораторних робіт з дисципліни студенти денної форми навчання набувають практичних навичок із: роботи в хімічній лабораторії, а саме – дотримання правил техніки безпеки і правил поводження з хімічними речовинами; виконання розрахунків та дослідів у повній відповідності до опису виконання роботи; вибір необхідних реактивів, хімічного посуду, приладів; дотримання умов проведення дослідів, проведення необхідних розрахунків тощо, оформлення протоколів лабораторних робіт, формулювання висновків; прибирання робочого місця.

5.3 Зміст самостійної (у т. ч. індивідуальної) роботи

Самостійна робота студентів денної форми навчання полягає у систематичному опрацюванні програмного матеріалу з відповідних джерел інформації, підготовці до виконання і захисту лабораторних робіт, підготовці до тестового контролю та поточного контролю; виконанні індивідуальних завдань шляхом розв’язування задач.

Зміст самостійної роботи студентів денної форми навчання

Номер тижня	Вид самостійної роботи	Кіл-сть годин
Перший семестр		
1	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання лабораторної роботи 1.	5
2	Опрацювання теоретичного матеріалу.	4
3	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до захисту лабораторної роботи 1 та до виконання лабораторної роботи 2.	5
4	Опрацювання теоретичного матеріалу.	5
5	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до захисту лабораторної роботи 2 та до виконання лабораторної роботи 3. Підготовка до поточного контролю 1.	5
6	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до тестового контролю 1.	4
7	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до захисту лабораторної роботи 3 та до виконання лабораторної роботи 4.	5
8	Опрацювання теоретичного матеріалу.	5
9	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до захисту лабораторної роботи 4 та до виконання лабораторної роботи 5. Підготовка до поточного контролю 2.	5
10	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до тестового контролю 2.	4
11	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до захисту лабораторної роботи 5 та до виконання лабораторної роботи 6.	5
12	Опрацювання теоретичного матеріалу.	5
13	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до захисту лабораторної роботи 6 та до виконання лабораторної роботи 7. Підготовка до поточного контролю 3.	5
14	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до тестового контролю 3.	5
15	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до захисту лабораторної роботи 7 та до виконання лабораторної роботи 8.	5
16	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до поточного контролю 4.	5

17	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до захисту лабораторної роботи 8. Підготовка до тестового контролю 4. Підготовка до здачі ІДЗ.	5
Разом:		82
Другий семестр		
1	Опрацювання теоретичного матеріалу.	5
2	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до поточного контролю 1.	5
3	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання лабораторної роботи 1.	5
4	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до тестового контролю 1.	5
5	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до захисту лабораторної роботи 1 та до виконання лабораторної роботи 2. Підготовка до поточного контролю 2.	5
6	Опрацювання теоретичного матеріалу.	5
7	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до захисту лабораторної роботи 2 та до виконання лабораторної роботи 3.	5
8	Опрацювання теоретичного матеріалу.	5
9	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до захисту лабораторної роботи 3 та до виконання лабораторної роботи 4.	5
10	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до тестового контролю 2.	5
11	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до захисту лабораторної роботи 4 та до виконання лабораторної роботи 5. Підготовка до поточного контролю 3.	5
12	Опрацювання теоретичного матеріалу.	5
13	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до захисту лабораторної роботи 5 та до виконання лабораторної роботи 6.	5
14	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до поточного контролю 4.	5
15	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до захисту лабораторної роботи 6 та до виконання лабораторної роботи 7.	5
16	Опрацювання теоретичного матеріалу.	5
17	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до захисту лабораторної роботи 7. Підготовка до поточного контролю 5.	5
18	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до тестового контролю 3. Підготовка до здачі ІДЗ.	5
Разом:		90

5.4 Орієнтовна тематика індивідуального завдання для самостійної роботи студентів перший семестр

1. Певна кількість металу, молярна маса еквівалента якого дорівнює 15,97 г/моль, витісняє з кислоти 900 мл водню, виміряного за нормальних умов. Визначте масу металу.
2. Природний магній складається із трьох нуклідів: ^{24}Mg , ^{25}Mg та третього нукліду з невідомою атомною масою. Масові частки перших двох нуклідів відповідно становлять 78,6 % та 10,11 %. Визначте відносну атомну масу третього нукліду. Відносна атомна маса природного магнію становить 24,305.
3. При сполученні 1,93 г заліза із сіркою за рівнянням: $\text{Fe} + \text{S} = \text{FeS}$, виділилось 3,77 кДж теплоти. Розрахувати теплоту (ентальпію) утворення ферум сульфід.
4. Константа рівноваги реакції: $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3$, становить 0,1 при 673 К. Рівноважні концентрації (моль/л): $[\text{H}_2] = 0,6$ і $[\text{NH}_3] = 0,18$. Визначте початкову та рівноважну концентрації азоту.
5. Енергія активації реакції $\text{O}_{3(\text{г})} + \text{NO}_{(\text{г})} \leftrightarrow \text{NO}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})}$ дорівнює 10 кДж/моль. У скільки разів зміниться швидкість реакції при підвищенні температури від 27 °С до 37 °С?
6. Розчин калій йодату KIO_3 , у 500 мл якого міститься 5,35 г солі, показує при 17,5 °С осмотичний тиск 220,9 кПа. Обчислити уявний ступінь дисоціації солі в розчині.
7. Розрахувати наближені значення активностей йонів Na^+ і SO_3^{2-} в 0,005 н. розчині Na_2SO_3 .
8. Обчисліть pH столового оцту (9 %-ного розчину оцтової кислоти CH_3COOH), якщо константа дисоціації оцтової кислоти становить $1,8 \cdot 10^{-5}$, а густина розчину дорівнює одиниці.
9. У 500 мл води при 18 °С розчиняється 0,0165 г аргентум (І) хромату Ag_2CrO_4 . Чому дорівнює добуток розчинності цієї солі?

10. Скласти схему концентраційного магнієвого гальванічного елемента, у якому електроди занурено в розчини солей магнію з концентраціями йонів Mg^{2+} 0,05 та 0,025 (моль/л). Розрахувати *EPC* гальванічного елемента.

11. Яка маса речовини виділиться на катоді при повному електролізі 200 мл 0,1 н. водного розчину купрум (II) хлориду? Складіть рівняння катодного й анодного процесів.

другий семестр

1. Складіть рівняння реакцій взаємодії натрію з воднем, киснем, азотом та сіркою, назвіть продукти реакцій. Який ступінь окиснення набувають атоми окисників в цих реакціях?

2. На суміш кальцій карбонату та кальцій хлориду масою 2 г подіяли надлишком розчину хлоридної кислоти. При цьому виділився газ об'ємом 224 мл (н. у.). Розрахуйте масову частку (%) кальцій карбонату у вихідній суміші.

3. Для очищення бокситу від домішок ферум (III) оксиду боксит сплавляють з лугом, обробляють сплав водою, фільтрують одержаний розчин і пропускають крізь нього вуглекислий газ. Осад, що утворився, відфільтровують і промивають. Складіть рівняння реакцій та вкажіть, на якій стадії процесу відбувається відокремлення ферум (III) оксиду.

4. Знайти об'єм газу (18 °C, 740 мм рт. ст.), що виділяється при дії надлишку розчину хлоридної кислоти на 14,8 г алюміній карбід?

5. Які ступені окиснення виявляє нітроген у сполуках? Наведіть приклади сполук з різними ступенями окиснення нітрогену, назвіть їх та наведіть їх графічні формули.

6. Які сполуки з сульфуром утворюють арсен, стибій і бісмут? Складіть рівняння реакції, з електронно-йонним балансом, взаємодії арсен (III) сульфід з нітратною кислотою. Арсен і сульфур при цьому набувають максимального ступеня окиснення.

7. Який ступень окиснення виявляє хлор у сполуках? Наведіть рівняння реакцій, на яких засновано одержання оксигеновмісних сполук хлору.

8. Які властивості виявляє йоднувата кислота в окисно-відновних реакціях? Що спостерігається при поступовому додаванні до розчину йоднуватої кислоти розчину натрій сульфід? Скласти відповідні рівняння реакцій з електронно-йонним балансом.

9. Які елементи називаються d-елементами? Де вони розташовані в періодичній системі? Що являють собою їхні прості речовини? Наведіть електронні формули елементів четвертого періоду, які містять на d-підрівні найбільшу кількість неспарених електронів.

10. Гідроген гексахлорорутенат (IV) можна одержати при розчиненні рутенію в “царській горілці”. Аналогічна сполука утворюється при взаємодії платини з розчином хлоридної кислоти, насиченим хлором. Складіть рівняння цих реакцій з електронно-йонним балансом.

11. Визначити еквівалентну кількість (моль) цинку, що вступив у реакцію з надлишком NaOH у водному розчині, якщо утворився прозорий розчин і виділилось 2,81 л (н. у.) газу.

6 ТЕХНОЛОГІЇ ТА МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні традиційних та сучасних технологій, зокрема: лекції (з використанням методів проблемного навчання і візуалізації); лабораторні заняття (з використанням методів навчального лабораторного практикуму), самостійна робота (індивідуальні завдання), і має за мету – оволодіння студентами спеціальною термінологією і набуття ними практичних навичок зі знайомства з лабораторією загальної та неорганічної хімії, хімічним посудом та обладнанням, знайомством з хімічними речовинами та реактивами, а також правилами поведінки з ними, оволодіння технікою проведення лабораторних дослідів.

Необхідні інструменти, обладнання, хімічні реактиви, хімічний посуд.

7 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Поточний контроль здійснюється під час лекційних та лабораторних занять, а також у дні проведення контрольних заходів, встановлених робочою програмою і графіком навчального процесу. При цьому використовуються такі методи поточного контролю:

- захист лабораторної роботи;
- поточний контроль;
- тестовий контроль;
- індивідуальне домашнє завдання (ІДЗ).

При виведенні підсумкової семестрової оцінки враховуються результати як поточного контролю, так і підсумкового контрольного заходу, який проводиться методом тестування з усього матеріалу

дисципліни. Студент, який набрав позитивний середньозважений бал за поточну роботу і не здав підсумковий контрольний захід (іспит), вважається невстигаючим.

8 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ У СЕМЕСТРІ

Оцінювання академічних досягнень здобувача вищої освіти здійснюється відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ». Кожний вид роботи з дисципліни оцінюється за інституційною **чотирибальною** шкалою і виставляється в електронному журналі обліку успішності. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих студентом **позитивно**, з урахуванням коефіцієнта вагомості і розраховується в автоматизованому режимі за відповідною програмою. Вагові коефіцієнти змінюються залежно від структури дисципліни і важливості окремих видів її робіт.

Оцінка, яка виставляється за лабораторне заняття, складається з таких елементів: усне опитування студентів перед допуском до виконання лабораторної роботи; знання теоретичного матеріалу з теми роботи; якість оформлення протоколу; вільне володіння студентом спеціальною термінологією і уміння професійно обґрунтувати прийняті конструктивні рішення; своєчасний захист лабораторної роботи.

Термін захисту лабораторної роботи вважається своєчасним, якщо студент захистив її на наступному після виконання роботи занятті. Пропущене лабораторне заняття студент зобов'язаний відпрацювати в лабораторіях кафедри у встановлений викладачем термін з реєстрацією у відповідному журналі кафедри, але не пізніше, ніж за два тижні до кінця теоретичних занять у семестрі.

Засвоєння студентом теоретичного матеріалу з дисципліни оцінюється тестуванням і поточним контролем. Виконання індивідуального завдання відбувається у терміни, встановлені графіком самостійної роботи.

Оцінювання знань студентів здійснюється за такими критеріями:

Оцінка за інституційною шкалою	Узагальнений критерій
Відмінно	Студент глибоко і у повному обсязі опанував зміст навчального матеріалу, легко в ньому орієнтується і вміло використовує понятійний апарат; уміє пов'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні завдання, впевнено висловлювати і обґрунтовувати свої судження. Відмінна оцінка передбачає, логічний виклад відповіді державною мовою (в усній або у письмовій формі), демонструє якісне оформлення роботи і володіння спеціальними інструментами. Студент не вагається при видозміні запитання, вміє робити детальні та узагальнюючі висновки. При відповіді допустив дві–три несуттєві похибки .
Добре	Студент виявив повне засвоєння навчального матеріалу, володіє понятійним апаратом і фаховою термінологією, орієнтується у вивченому матеріалі; свідомо використовує теоретичні знання для вирішення практичних завдань; виклад відповіді грамотний, але у змісті і формі відповіді можуть мати місце окремі неточності, нечіткі формулювання закономірностей тощо. Відповідь студента будується на основі самостійного мислення. Студент у відповіді допустив дві–три несуттєві помилки .
Задовільно	Студент виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та практичної діяльності за професією, справляється з виконанням практичних завдань, передбачених програмою. Як правило, відповідь студента будується на рівні репродуктивного мислення, студент має слабкі знання структури курсу, допускає неточності і суттєві помилки у відповіді, вагається при відповіді на видозмінене запитання. Разом з тим, набув навичок, необхідних для виконання нескладних практичних завдань, які відповідають мінімальним критеріям оцінювання і володіє знаннями, що дозволяють йому під керівництвом викладача усунути неточності у відповіді.
Незадовільно	Студент виявив розрізнені, безсистемні знання, не вміє виділяти головне і другорядне, допускається помилок у визначенні понять, перекидає їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал, не може використовувати теоретичні знання при вирішенні практичних завдань. Як правило, оцінка "незадовільно" виставляється студенту, який не може продовжити навчання без додаткової роботи з вивчення дисципліни.

Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів денної форми навчання у семестрі за ваговими коефіцієнтами

Аудиторна робота	Контрольні заходи		Самостійна, індивідуальна робота	Семестровий контроль, іспит
Перший семестр				
Захист лабораторної роботи 1-8	Поточний контроль 1-4	Тестовий контроль 1-4	ІДЗ	Підсумковий тестовий контроль
ВК*: 0,3	0,1	0,1	0,1	0,4
Другий семестр				
Аудиторна робота	Контрольні заходи		Самостійна, індивідуальна робота	Семестровий контроль, іспит
Захист лабораторної роботи 1-7	Поточний контроль 1-5	Тестовий контроль 1-3	ІДЗ	
ВК*: 0,3	0,1	0,1	0,1	

Умовні позначення: ВК – ваговий коефіцієнт.

Оцінювання тестових завдань

Тематичний тест для кожного студента складається з 20-ти тестових завдань, кожне з яких оцінюється одним балом. Максимальна сума балів, яку може набрати студент, становить 20.

Оцінювання здійснюється за **чотирибальною** шкалою.

Відповідність набраних балів за тестове завдання оцінці, що виставляється студенту:

Сума балів за тестові завдання	1–11	12–14	15–17	18–20
Оцінка за 4-бальною шкалою	2	3	4	5

На тестування відводиться 25 хвилин. Правильні відповіді студент записує у талоні відповідей. Студент може також пройти тестування і в онлайн режимі у Модульному середовищі для навчання.

При отриманні негативної оцінки тест слід перездати до терміну наступного контролю.

Підсумкова семестрова оцінка за інституційною шкалою і шкалою ЄКТС встановлюється в автоматизованому режимі після внесення викладачем усіх оцінок до електронного журналу. Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС наведені у таблиці.

Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Інституційна інтервальна шкала балів	Інституційна оцінка, критерії оцінювання		
A	4,75–5,00	5	Зараховано	Відмінно – глибоке і повне опанування навчального матеріалу і виявлення відповідних умінь та навичок
B	4,25–4,74	4		Добре – повне знання навчального матеріалу з кількома незначними помилками
C	3,75–4,24	4		Добре – в загальному правильна відповідь з двома-трьома суттєвими помилками
D	3,25–3,74	3		Задовільно – неповне опанування програмного матеріалу, але достатнє для практичної діяльності за професією
E	3,00–3,24	3		Задовільно – неповне опанування програмного матеріалу, що задовольняє мінімальні критерії оцінювання
FX	2,00–2,99	2	Незараховано	Незадовільно – безсистемність одержаних знань і неможливість продовжити навчання без додаткових знань з дисципліни
F	0,00–1,99	2		Незадовільно – необхідна серйозна подальша робота і повторне вивчення дисципліни

9 ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

- Основні поняття і закони хімії.
- Закон еквівалентів.

3. Еквівалент у різних типах реакцій.
4. Закон Авогадро.
5. Класи неорганічних сполук.
6. Явище алотропії.
7. Кислотні та основні властивості.
8. Будова атомів.
9. Квантові числа.
10. Рівняння Шредінгера.
11. Типи хімічних елементів.
12. Періодичний закон.
13. Типи хімічного зв'язку.
14. Енергія йонізації.
15. Спорідненість до електрона.
16. Енергія зв'язку.
17. Відносна електронегативність.
18. Валентний кут.
19. Гібридизація.
20. Координаційний тип зв'язку.
21. Енергетика хімічних реакцій.
22. Тепловий ефект хімічних реакцій.
23. Закон Гесса.
24. Закон Лавуазьє-Лапласа.
25. Термодинамічні функції.
26. Ентальпія.
27. Ентропія.
28. Енергія Гіббса.
29. Напрямок перебігу хімічних реакцій.
30. Хімічна кінетика.
31. Швидкість хімічної реакції.
32. Закон діючих мас.
33. Правило Вант-Гоффа.
34. Кінетичне рівняння.
35. Рівновага хімічних реакцій.
36. Стала рівноваги хімічної реакції.
37. Принцип Ле Шательє.
38. Концентрації розчинів.
39. Колігативні властивості розчинів.
40. Ізотонічний коефіцієнт.
41. Закон розведення Оствальда.
42. Йонні рівноваги в розчинах електролітів.
43. Водневий показник.
44. Гідроліз солей.
45. Константа гідролізу.
46. Ступінь окиснення.
47. Окисно-відновні реакції.
48. Пити окисно-відновних реакцій.
49. Електрохімічні процеси.
50. Гальванічні елементи.
51. Акумулятори.
52. Паливні елементи.
53. Електроліз.
54. Закони Фарадея.
55. Властивості металів.
56. Корозія металів.
57. Захист від корозії.
58. Комплексні сполуки.
59. Координаційна теорія Вернера.
60. Гідроген, водень, вода.
61. Оксиген, кисень.

62. Лужні метали, їхні властивості.
63. Берилій, магній, лужноземельні метали.
64. Елементи підгрупи бору.
65. Карбон, його властивості.
66. Елементи підгрупи силіцію.
67. Пніктогени.
68. Елементи підгрупи сульфуру.
69. Галогени.
70. Інертні елементи.
71. Елементи підгрупи скандію.
72. Елементи підгрупи титану.
73. Елементи підгрупи ванадію.
74. Елементи підгрупи хрому.
75. Елементи підгрупи мангану.
76. Родина заліза.
77. Родина платини.
78. Елементи підгрупи купруму.
79. Елементи підгрупи цинку.
80. Лантанойди та актиноїди.
81. Кругообіг хімічних елементів.

10 НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Навчальний процес з дисципліни «Загальна та неорганічна хімія» повністю і в достатній кількості забезпечений необхідною навчально-методичною літературою. Зокрема, викладачами кафедри підготовлені і видані такі роботи:

1. Ткачук Г. С. Загальна хімія. Конспект лекцій : навч. посіб. / Г. С. Ткачук. – Хмельницький : ХНУ, 2020. – 287 с.
2. Ткачук Г. С. Збірник вибраних задач із загальної хімії / Г. С. Ткачук, Г. Т. Бубенщикова. – Львів : «Новий Світ – 2000». – 2009. – 224 с.
3. Загальна та неорганічна хімія. В 2 ч. Ч1. Неорганічна хімія : методичні вказівки до лабораторних робіт для студентів спеціальності "Хімія" / В. М. Хрящевський, О. Г. Бойко. – Хмельницький : ХНУ, 2016. – 63 с.
4. Неорганічна хімія : лабораторний практикум для студентів напрямів підготовки "Хімія", "Хімічна технологія" / В. М. Хрящевський. – Хмельницький : ХНУ, 2014. – Ч. II. – 40 с.

11 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Загальна та неорганічна хімія: навчально-методичний посібник для самостійної та аудиторної роботи здобувачів першого рівня вищої освіти / С.В. Ткаченко, С.В. Грузнова, Ж.В. Замай. – Чернігів: НУЧК, 2020. – 144 с.
2. Загальна та неорганічна хімія : підруч. для студентів вищ. навч. закл. / Є.Я. Левітін, А. М. Бризицька, Р. Г. Ключова ; за заг. ред. Є. Я. Левітіна. – 3-тє вид. – Харків : НФаУ : Золоті сторінки, 2017. – 512 с. – (Національний підручник).
3. Хімія елементів: авторський лекційний курс / М. М. Волобуєв, М. В. Ведь. – Харків : НТУ «ХПІ», 2019. – 200 с.

12 ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Модульне середовище для навчання. URL: <https://msn.khmnmu.edu.ua/course/view.php?id=5954>