

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний університет «Запорізька політехніка»

Кафедра «Композиційних матеріалів, хімії та технологій»
(найменування кафедри, яка відповідає за дисципліну)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан ІФФ Олександр КЛИМОВ



2024 року

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК 8 «Хімія та основи екології»

(шифр за відповідною освітньою програмою та назва навчальної дисципліни)

освітня програма (спеціалізація) Прикладне матеріалознавство
(назва освітньої програми (спеціалізації))

спеціальність 132 – Матеріалознавство
(код і найменування спеціальності)

галузь знань 13 Механічна інженерія
(код і найменування галузі)

ступінь вищої освіти бакалавр
(назва ступеня вищої освіти)

програма з дисципліни «Хімія та основи екології»
(назва навчальної дисципліни)

спеціальності 132 Матеріалознавство
(код і найменування спеціальності)

освітня програма (спеціалізація) Прикладне матеріалознавство
(назва освітньої програми (спеціалізації))

Розробник (и): Валентина ПОВЗЛО, ст.викладач кафедри КМХТ,
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Програма погоджена:

Завідувач кафедри



Олександр МІТЯЄВ

на якій виконується освітній компонент

2024

Гарант освітньої програми



Валерій ВІНІЧЕНКО

dd. 08 2024

Схвалено науково-методичною комісією ІФФ факультету
(найменування факультету)

Протокол від «22» серпня 2024 року №1

Голова науково-методичної комісії



Олександр КЛИМОВ

(ім'я прізвище)

dd. 08 2024

1. Опис навчальної дисципліни

Загальна характеристика

Обов'язковий освітній компонент	
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський) рівень
Ступінь вищої освіти	Бакалавр
Галузь знань	13 Механічна інженерія
Спеціальність	132 Матеріалознавство
Обмеження щодо форм навчання	Без обмежень

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни	
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів	5	
Модулів	2	-
Змістових модулів	2	-
Семестр	2	2
Загальна кількість годин	150	
з них аудиторних:	56	12
<i>лекції</i>	30	6
<i>практичні</i>	-	-
<i>лабораторні</i>	30	6
<i>семінарські</i>	-	-
з них самостійної роботи:	94	138
Занять на тиждень	4	6
Індивідуальні завдання		
Форма контролю	екзамен	
Курсова робота (проект) (загальний обсяг)	-	

2. Мета навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни «Хімія та основи екології» є забезпечити та отримати сучасне наукове уявлення про властивості технічних матеріалів та застосування хімічних процесів у сучасній техніці та повсякденному житті.

3. Завдання вивчення дисципліни

Основне завдання навчальної дисципліни - сприяти розширенню фахових теоретичних знань та практичних навичок майбутнього фахівця в напрямку застосування різних технологій отримання виробів, формуванні наукового світогляду студента розвитку у нього сучасних форм теоретичного та практичного мислення, здатності аналізувати явища.

4. Пререквізити і постреквізити навчальної дисципліни

Пререквізити: (перелік компетентностей та програмних результатів навчання).

Необхідними передумовами для успішного засвоєння освітнього компонента «Хімія та основи екології» є засвоєння шкільної програми з таких дисциплін як хімія, математика, фізика та біологія.

Вивчення дисципліни базується на необхідному рівні знань та практичних навичок для подальшого засвоєння таких освітніх дисциплін: як «Кристалографія та дефекти кристалічної будови», «Фізико-хімічні основи створення покриття», «Фізична хімія», «Полімерні композиційні матеріали», «Фундаментальні основи нанотехнологій». Зазначені освітні компоненти потребують високого рівня знань про особливості хімічної будови та хімічні властивості речовин різної природи.

5. Характеристика навчальної дисципліни

Компетентності та результати навчання, формування яких забезпечує вивчення дисципліни.

Загальні компетентності:

загальні компетентності:

КЗ.01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу

КЗ.03. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями

КЗ.04. Здатність виявляти та вирішувати проблеми

КЗ.05. Здатність приймати обґрунтовані рішення

КЗ.06. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації

КЗ.07. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій

КЗ.08. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово

КЗ.10. Здатність працювати автономно

КЗ.12. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

фахові компетентності:

КС.02. Здатність продемонструвати розуміння проблем якості матеріалів та виробів

КС 03. Здатність ефективно використовувати технічну літературу та інші джерела інформації в галузі матеріалознавства.

КС.04 Здатність працювати в групі над великими інженерними проектами у сфері матеріалознавства

КС.09. Здатність застосовувати сучасні методи математичного та фізичного моделювання, дослідження структури, фізичних, механічних, функціональних та технологічних властивостей матеріалів для вирішення матеріалознавчих проблем.

КС.11.Здатність організувати роботу відповідно до вимог безпеки життєдіяльності й охорони праці

КС.12.Здатність виконувати дослідницькі роботи в галузі матеріалознавства, обробляти та аналізувати результати експериментів

КС.13.Здатність розуміти і враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні міркування, що впливають на реалізацію технічних рішень

КС.17. Здатність виявляти методики покращення комплексу технологічних і службових властивостей

очікувані програмні результати навчання:

РН1 Володіти логікою та методологією наукового пізнання.

РН5 Визначати екологічно небезпечні та шкідливі фактори професійної діяльності шляхом попереднього аналізу та коригувати зміст діяльності з метою попередження негативного впливу на навколишнє середовище.

РН.09. Уміти експериментувати та аналізувати дані.

РН 33. Демонструвати знання методів та навички практичного застосування методів експериментальних досліджень хімічних, фізичних, механічних, функціональних та технологічних властивостей матеріалів та виробів

6. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовий модуль 1.

Тема 1. Закон збереження та взаємозв'язку маси та атомно-молекулярні уявлення. Хімічний еквівалент. Молекулярні та атомні маси. Хімія та охорона навколишнього середовища.

Тема 2. Електронні оболонки атомів. Двоїста корпускулярно-хвильова природа електрона в атомах. Електронні аналоги. Нормальний і збуджений стан атомів. Періодична система елементів Д.І. Менделєєва. Діалектичний характер періодичного закону. Експериментальне обґрунтування періодичної системи. Електровід'ємність. Окислення та відновлення.

Тема 3. Утворення молекул з атомів. Основні види та характеристика хімічного зв'язку. метод валентних зв'язків. Насиченість та спрямованість ковалентних

зв'язків. Гібридизація електронних орбіталей. Полярність зв'язку. метод молекулярних орбіталей.

Тема 4. Агрегація однорідних молекул. Конденсація пари та полімеризація. Ван-дер-Ваальсові сили. Водневий зв'язок. Агрегація різнорідних молекул. Кристалічні системи. Типи кристалічних ґраток. Металічний зв'язок. Реальні кристали. Властивості речовин у різних станах. Особливості властивостей поверхні рідких та твердих тіл.

Тема 5. Класифікація елементів за хімічною природою. Класифікація елементарних речовин. Алотропія, поліморфізм. Фізичні властивості елементарних речовин. Хімічні властивості елементарних речовин. Загальний огляд сполук елементів та характер хімічного зв'язку в них.

Тема 6. Атоми та йони як комплексоутворювачі. Різні типи лігандів і комплексних сполук. Сполуки з комплексним аніоном. Сполуки з комплексним катіоном та нейтральні комплекси. .

Тема 7. Енергетичний ефект хімічної реакції. Внутрішня енергія та ентальпія. Термохімічні закони. Ентальпія утворення хімічних сполук. Енергетичні ефекти під час фазових переходів. Термохімічні розрахунки. Ентропія та її зміни у перебігу хімічних процесів та фазових переходів. Енергія Гіббса та її зміни під час хімічних процесів.

Тема 8. Швидкість хімічних реакцій. Гомогенні та гетерогенні системи. Залежність швидкості хімічних реакцій від концентрації реагуючих речовин. Закон діючих мас. Залежність швидкості гомогенних реакцій від температури. Фазові переходи та рівноваги. Принцип Ле-Шательє.

Модуль 2

Змістовий модуль 2

Тема 9. Загальні поняття про розчини. Фазові перетворення у розчинах. Осмотичний тиск. Особливості води як розчинника. Іонні реакції і рівноваги. Добуток розчинності. Водневий показник.

Тема 10. Утворення твердих розчинів. Види твердих розчинів.

Тема 11. Екологія. Основні поняття і закони. Екосистема – основна функцій на одиниця в екології. Основні глобальні екологічні проблеми сучасності.

Тема 12. Геосфери або земні оболонки. Літосфера, атмосфера, гідросфера, їх будова, склад. Біосфера за В.І. Вернадським.

Тема 13. Еволюція взаємодії людини і природи. Сучасні масштаби впливу людини на природне середовище: викиди в атмосферу, гідросферу, літосферу. Очищення промислових стоків. Антропогенний вплив на біосферу.

Тема 14. Інженерний екологічний захист довкілля. Гранично допустимі норми навантаження на природне середовище. Екологізація технологічних процесів.

Екологічно чисті технології виробництва матеріалів. Безвідходне виробництво – основа раціонального природокористування. Основні критерії та принципи створення маловідходних та безвідходних технологій. Комплексність використання ресурсів. Екотехнології.

7. Орієнтовний розподіл навчального часу

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	Разом	у тому числі					Разом	у тому числі				
		л	п	ла б	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Змістовий модуль 1.												
Тема 1. Основні закони хімії.	10	2		2		6	14	2		2		10
Тема 2. Будова атомів.	10	2		2		6	10					10
Тема 3. Утворення атомів і молекул.	10	2		2		6	9					9
Тема 4. Агрегація однорідних молекул.	10	2		2		6	9					9
Тема 5. Класифікація неорганічних сполук.	10	2		2		6	11			2		9
Тема 6. Атоми та йони як комплексоутворювачі.	10	2		2		6	9					9
Тема 7. Термохімічні закони.	10	2		2		6	9					9
Тема 8. Швидкість хімічних реакцій.	14	2		2		10	11	2				9

Разом за змістовим модулем 1	84	16		16		52	82	4		4		74
Модуль 2												
Змістовий модуль 2.												
Тема 9. Загальні поняття про розчини.	10	2		2		6	10			2		10
Тема 10. Утворення твердих розчинів.	10	2		2		6	9					9
Тема 11. Основні поняття і закони екології.	12	2		2		8	14	2				12
Тема 12. Геосфери або земні оболонки.	10	2		2		6	11					11
Тема 13. Еволюція взаємодії людини і природи.	12	2		2		8	11					11
Тема 14. Інженерний екологічний захист довкілля.	16	4		4		8	13			2		11
Разом за змістовим модулем 2	66	14		14		42	68	2		2		64
Усього годин	150	28		28		90	150	6		6		138

8. Види навчальних занять та їх орієнтовний зміст

№ з/п	Тема	Вид занять	Орієнтовний зміст
1	Здобування кислот, гідроксидів та солей	лабораторна	Ознайомлення з методиками визначення загальної характеристики основних класів неорганічних сполук
2	Визначення еквіваленту металу	лабораторна	Ознайомлення з методиками визначення молярної маси еквіваленту металу
3	Будова атомів і періодичний закон	лабораторна	Ознайомлення з властивостями елементів періодичної системи
4	Хімічний зв'язок і будова молекул	лабораторна	Ознайомлення з найважливішими поняттями теорії хімічного зв'язку і будови молекул
5	Комплексні сполуки	лабораторна	Ознайомлення з методиками визначення хімічних властивостей комплексних сполук
6	Окислювально-відновні реакції	лабораторна	Ознайомлення з методиками визначення алгоритму складання рівнянь окисно-відновних реакцій
7	Тепловий ефект хімічної реакції. Термохімічні розрахунки	лабораторна	Ознайомлення з методикою експериментального визначення теплового ефекту хімічної реакції
8	Швидкість хімічних реакцій та хімічна рівновага	лабораторна	Ознайомлення з методиками визначення швидкості хімічних реакцій та хімічної рівноваги
9	Електролітична дисоціація та гідроліз солей	лабораторна	Ознайомлення з основними поняттями теорії електролітичної дисоціації та гідролізу солей

10	Гальванічні елементи	лабораторна	Ознайомлення з основними принципами роботи хімічних джерел
11	Очистка забрудненої води за допомогою коагуляції	лабораторна	Ознайомлення з методиками очистки забрудненої води за допомогою коагуляції
12	Визначення твердості води	лабораторна	Ознайомлення з методиками визначення твердості води
13	Визначення вмісту хлоридів та кількості «активного» хлору у воді	лабораторна	Ознайомлення з методиками визначення «активного» хлору у воді
14	Визначення вмісту нітратів у рослинних продуктах	лабораторна	Ознайомлення з методиками визначення вмісту нітратів у рослинних продуктах

9. Форми та методи контролю

При контролі ритмічності навчання студентів використовуються:

- поточний контроль при експрес-опитуванні в ході лекцій;
- контроль виконання завдань до лабораторних занять;
- рубіжні контролю знань;
- контроль при здачі письмового іспиту.

10. Критерії оцінювання результатів навчання

Підсумковий контроль – екзамен.

Поточне тестування та самостійна робота								Підсумковий тест (іспит)
Змістовий модуль №1								
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	PK1	$\frac{PK1 + PK2}{2} = 100$
14	14	14	14	14	14	16	100	
Змістовий модуль № 2								
T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	PK2	
14	14	14	14	14	14	16	100	

11. Політика курсу

Під час навчання студенти зобов'язані дотримуватися академічної доброчесності:

- самостійно виконувати навчальні завдання, завдання поточного та підсумкового контролю;
- дотримуватися норм законодавства про авторське право;
- приймати активну участь у навчальному процесі;

- не запізнюватися на заняття, не пропускати заняття без поважних причин;
- самостійно і своєчасно вивчати матеріал пропущеного заняття;
- давати достовірну інформацію про результати власної навчальної діяльності.
- бути терпимим і доброзичливим до однокурсників та викладачів.

12.Методичне забезпечення

1. Базова та допоміжна література.
2. Конспект лекцій до дисципліни.
3. Методичні вказівки до лабораторних занять.
4. Науково-технічні фільми.

13.Перелік навчальної, наукової та довідкової літератури

1. Яворський В.Т. Основи теоретичної хімії: підручник / В.Т. Яворський. – 3-тє вид., доп. та доопрац. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2016. – 380 с.
2. Яворський В.Т. Неорганічна хімія: підручник / В.Т. Яворський. – 2-ге вид., доп. і доопр. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2016. – 324 с.
3. Мітрясова О.П. Хімічна екологія: Навчальний посібник / О.П. Мітрясова. Херсон: Олді-плюс, 2016. – 316 с.
4. № 9256е Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Хімія» для студентів технічних спеціальностей денної та заочної форм навчання [Текст] / «Запорізька політехніка» нац. ун-т. Каф. композ. матеріалів, хімії та технологій ; уклад.: В.М. Повзло, О.О. Швець, Т.В. Сохрякова. – Електронні дані. – Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2022. – 48 с.
5. №9973е Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Хімія та основи екології» для студентів усіх спеціальностей усіх форм навчання / Укл.: О.А. Мітяєв, д.т.н., проф., О.Ю. Воскобойнік, д.ф.н., проф., Ю.Ю. Петруша, к.б.н., доцент, В.М. Повзло, ст. викладач. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2024. – 88 с.

14.Рекомендовані інформаційні джерела

1. <https://mon.gov.ua/ua/osvita/visha-osvita/naukovo-metodichna-rada-ministerstva-osviti-i-nauki-ukrayini/zatverdzeni-standarti-vishoyi-osviti>
2. http://univer.nuczu.edu.ua/tmp_metod/924/MZTM_KONSP_LEK.pdf