

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

(найменування центрального органу виконавчої влади у сфері освіти і науки)

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**

(повне найменування вищого навчального закладу)

Кафедра «Композиційні матеріали, хімія та технології»



2019 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Хімія та основи екології**

(код і назва навчальної дисципліни)

спеціальність 132 – Матеріалознавство

(код і назва спеціальності)

освітня програма (спеціалізація) Прикладне матеріалознавство,

Термічна обробка металів

(назва спеціалізації)

інститут, факультет інженерно-фізичний

(назва інституту, факультету)

мова навчання українська

Робоча програма «Хімія та основи екології» для студентів  
(назва навчальної дисципліни)  
 спеціальності 132 – Матеріалознавство, освітня програма (спеціалізація)  
 «Прикладне матеріалознавство», «Термічна обробка металів».

„27” серпня, 2019 року – 14 с.

Розробник: Повзло В.М. ст.викладач кафедри «Композиційні матеріали, хімія та технології».

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри «Композиційні матеріали, хімія та технології»

Протокол від “ 27 ” серпня 2019 року № 1

Завідувач кафедри «Композиційні матеріали, хімія та технології»

  
 (підпис) (О.А. Мітяєв)  
 (прізвище та ініціали)

„ 27 ” серпня 2019 року

Схвалено науково-методичною комісією інженерно-фізичного факультету за напрямом  
 підготовки (спеціальністю) 13 – Механічна інженерія  
(код, назва)

Протокол від. “ 17 ” вересня 2019 року № 1

“ 17 ” вересня 2019 року

Голова   
 (підпис) (О.В.Климов)  
 (прізвище та ініціали)

Узгоджено групою забезпечення освітньої програми\* «Прикладне матеріалознавство».

« 09 » вересня 2019 року

Керівник групи   
 (підпис) ( Д.В. Ткач )  
 (прізвище та ініціали)

\*Якщо дисципліна викладається невідпусковою кафедрою

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 5	Галузь знань: <u>13 – Механічна інженерія</u>	Нормативна	
Модулів – 2	Спеціальність (освітня програма, спеціалізація) 132 Матеріалознавство («Прикладне матеріалознавство», «Термічна обробка металів»)	<b>Рік підготовки:</b>	
Змістовних модулів – 3		1-й	1-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання – немає		<b>Семестр</b>	
Загальна кількість годин – 150		2-й	2-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 6,7	Освітній ступінь: бакалавр	<b>Лекції</b>	
		28 год	6 год
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		год	год
		<b>Лабораторії</b>	
		28 год	6 год
		<b>Самостійна робота</b>	
		94 год	138 год
<b>Індивідуальні завдання:</b>			
-	контрольна робота		
<b>Вид контролю:</b> екзамен			

**Примітка:**

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи студентів становить:  
 для денної форми навчання – 56/94;  
 для заочної форми навчання – 12/138

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета:** дозволяє отримати сучасне наукове уявлення про властивості технічних матеріалів та застосування хімічних процесів у сучасній техніці та повсякденному житті. Дисципліна «Хімія та основи екології», полягає у формуванні наукового світогляду студента та в розвитку у нього сучасних форм теоретичного та практичного мислення, здатності аналізувати явища.

**Завдання:** вивчення навчальної дисципліни пов'язані із засвоєнням провідних ідей, понять і законів хімії металів та корозії, з формуванням загально-навчальних і спеціальних умінь і навичок, для застосування хімічних законів і процесів, використання хімічних речовин і матеріалів у сучасній техніці.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен отримати:

### загальні компетентності:

- K3.01. Здатність до системного мислення, аналізу та синтезу.
- K3.02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- K3.03. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- K3.07. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
- K3.08. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
- K3.12. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

### фахові компетентності:

- КС.03. Здатність продемонструвати розуміння питань використання технічної літератури та інших джерел інформації в галузі матеріалознавства.
- КС. 07 Здатність продемонструвати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів, необхідних для підтримки діяльності в сфері матеріалознавства
- КС.08. Здатність застосовувати і інтегрувати знання і розуміння міждисциплінарного інженерного контексту і його основних принципів.
- КС.09. Здатність застосовувати сучасні методи математичного та фізичного моделювання, дослідження структури, фізичних, механічних, функціональних та технологічних властивостей матеріалів

### очікувані програмні результати навчання:

- ПРН.01. Демонструвати володіння логікою та методологію наукового пізнання.
- ПРН.04. Передавати свої знання, рішення і підґрунтя їх прийняття фахівцям і неспеціалістам в ясній і однозначній формі.
- ПРН.06. Знати вимоги галузевих нормативних документів.
- ПРН.07. Володіти навичками, які дозволяють продовжувати вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ПРН.09. Уміти експериментувати та аналізувати дані.
- ПРН.14. Описувати будову металів, неметалів, композитів та функціональних матеріалів методи модифікації їх властивостей. Кваліфіковано вибирати матеріали для виробів різного призначення.

### 3. Програма 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.

##### Змістовий модуль 2.

**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

**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.

**Змістовий модуль 3.**

**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. Антропогенний вплив на біосферу.

**Тема 14.** Інженерний екологічний захист довкілля. Гранично допустимі норми навантаження на природне середовище. Екологізація технологічних процесів. Безвідходне виробництво – основа раціонального природокористування. Основні критерії та принципи створення маловідходних та безвідходних технологій. Комплексність використання ресурсів. Екотехнології.

## 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	Разом	у тому числі					Разом	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Модуль 1</b>												
<b>Змістовий модуль 1.</b>												
Тема 1. Закон збереження та взаємозв'язку маси та атомно-молекулярні уявлення. Хімічний еквівалент. Молекулярні та атомні маси. Хімія та охорона навколишнього середовища	10	2		2		6	14	2		2		10
Тема 2. Електронні оболонки атомів. Двоїста корпускулярно-хвильова природа електрона в атомах. Електронні аналоги. Нормальний і збуджений стан атомів.	10	2		2		6	10					10
Тема 3. Утворення молекул з атомів. Основні види та характеристика хімічного зв'язку. метод валентних зв'язків.	10	2		2		6	9					9
Тема 4. Агрегація однорідних молекул. Конденсація пари та полімеризація. Ван-дер-Ваальсові сили. Водневий зв'язок. агрегація різнорідних молекул.	10	2		2		6	9					9
Тема 5. Класифікація елементів за хімічною природою. Класифікація елементарних речовин. Алотропія, поліморфізм.	10	2		2		6	11			2		9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 6. Атоми та йони як комплексоутворювачі. Різні типи лігандів і комплексних сполук. Сполуки з комплексним аніоном. Сполуки з комплексним катіоном та нейтральні комплекси.	10	2		2		6	9					9
Разом за змістовим модулем 1	60	12		12		36	62	2		4		56
<b>Змістовий модуль 2.</b>												
Тема 7. Енергетичний ефект хімічної реакції. Внутрішня енергія та ентальпія. Термохімічні закони.	10	2		2		6	9					9
Тема 8. Швидкість хімічних реакцій. Гомогенні та гетерогенні системи.	14	2		2		10	11	2				9
<b>Модуль 2</b>												
Тема 9. Загальні поняття про розчини. Фазові перетворення у розчинах. Осмотичний тиск. Особливості води як розчинника. Іонні реакції і рівноваги. Добуток розчинності. Водневий показник.	10	2		2		6	12			2		10
Тема 10. Утворення твердих розчинів. Види твердих розчинів	10	2		2		8	9					9
Разом за змістовим модулем 2	40	8		8		26	41	2		2		37
<b>Змістовий модуль 3.</b>												
Тема 11. Екологія. Основні поняття і закони. Екосистема – основна функція на одиниці в екології. Основні глобальні екологічні проблеми сучасності.	10	2		2		8	11	2				12
Тема 12. Геосфери або земні оболонки. Літосфера, атмосфера, гідросфера, їх будова.	10	2		2		8	9					11



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
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. Антропогенний вплив на біосферу.	10	2		2		8	9					11
Тема 14. Інженерний екологічний захист довкілля. Безвідходне виробництво – основа раціонального природокористування.	10	2		2		8	11			2		11
Разом за змістовим модулем 3	50	10		10		32	49	2		2		45
<b>Усього годин</b>	<b>150</b>	<b>28</b>		<b>28</b>		<b>94</b>	<b>150</b>	<b>6</b>		<b>6</b>		<b>138</b>

**5. Темі семінарських занять**  
Не передбачені планом

**6. Темі практичних занять**  
Не передбачені планом

**7. Темі лабораторних занять**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Здобування кислот, гідроксидів та солей	2
2	Визначення еквіваленту металу	2
3	Будова атомів і періодичний закон	2
4	Хімічний зв'язок і будова молекул	2
5	Комплексні сполуки	2
6	Окислювально-відновні реакції	2
7	Тепловий ефект хімічної реакції. Термохімічні розрахунки	2
8	Швидкість хімічних реакцій та хімічна рівновага	2
9	Електролітична дисоціація та гідроліз солей	2
10	Гальванічні елементи	2
11	Очистка забрудненої води за допомогою коагуляції	2
12	Визначення твердості води	2
13	Визначення вмісту хлоридів та кількості «активного» хлору у воді	2
14	Визначення вмісту нітратів у рослинних продуктах	2
<b>Разом</b>		<b>28</b>

## 8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Комплексоутворення. Донорно-акцепторний механізм утворення зв'язків у комплексних сполуках. Будова кристалів. Особливості кристалічного стану речовин.	6
2	Різновиди сорбції. Адсорбційна рівновага. Гетерогенний каталіз.	6
3	Класифікація розчинів. Способи вираження складу розчинів. Розчинність. Зміни ентальпії та ентропії під час розчинення. Густина та тиск пари розчинів.	6
4	Агрегатна та кінетична стійкість гетерогенних дисперсних систем. Грубо дисперсні системи – суспензії, емульсії, піни. Поверхнево-активні речовини і їх вплив на властивості дисперсних систем.	6
5	Ступінь окислення, обчислення ступеня окислення атомів в молекулі. Процеси окислення та відновлення, окиснювачі та відновники. Методи складання рівнянь окисно-відновних реакцій (метод електронного балансу, класифікація окисно-відновних реакцій).	6
6	Особливості реакцій міжатомного та міжмолекулярного окислення-відновлення, диспропорціонування, внутрішньо-молекулярне окислення-відновлення.	6
7	Електрорушійна сила та її вимірювання. Стандартний водневий електрод та воднева шкала потенціалів. Потенціали металевих газових та окислювально-відновлювальних електродів. Кінетика електродних процесів.	6
8	Поляризація та перенапруга. Концентраційна та електрохімічна поляризація. Первинні гальванічні елементи, електрорушійна сила, перенапруга та ємність елементів. Паливні елементи.	6
9	Природні ресурси і потреби людства. Ресурси вичерпні й не відновлювані. Енергетичні ресурси Землі та України. Земельні та водні ресурси Землі.	6
10	Ноосфера як нова стадія еволюції біосфери.	8
11	Джерела забруднення атмосфери та їх класифікація. Механізм виникнення смогу. Стан атмосфери України.	8
12	Сукупність потреб сучасної людини. Стан людності світу та прогнози на майбутнє. Демографічні проблеми.	8
13	Альтернативна енергетика як засіб збереження екологічної рівноваги.	8
14	Промислове забруднення довкілля і санітарні вимоги до якості середовища. Забруднення довкілля, витoki та наслідки, поняття «забруднювач». Класифікація забруднень. Роль промислових підприємств у забрудненні довкілля.	8
<b>Разом</b>		<b>94</b>

## 9. Індивідуальні завдання

Для студентів денної форми навчання не передбачені.

Для студентів заочної форми навчання передбачено виконання контрольної роботи.

### 10. Методи навчання

Лекції – як розповідь із описовим розкриттям основних складових дисципліни.

Лабораторні роботи – для закріплення знань, отриманих на лекціях.

Самостійна робота – як активний метод поглибленого вивчення дисципліни.

Консультації – як один із ефективних методів індивідуального навчання, мета якого – роз'яснення найбільш складних, незрозумілих для студентів питань.

### 11. Очікувані результати навчання з дисципліни

- здатність застосовувати системний підхід до вирішення питань з обрання матеріалів та технологій їх оброблення при реалізації конкретних проектів по створенню металевих виробів;
- здатність застосовувати та інтегрувати знання з питань хімії та основ екології;
- усвідомлення впливу характеристик специфічних матеріалів і технологічних процесів на якість об'єктів проектування;
- мати можливість оцінювання ефективності технологічних процесів і їх вплив на якість продукції та навколишнє середовище.

### 12. Засоби оцінювання

При контролі ритмічності навчання студентів використовуються:

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

### 13. Критерії оцінювання

Поточне тестування та самостійна робота							Підсумковий тест (іспит)
Змістовий модуль №1							
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	<b>PK1</b>
14	14	14	14	14	14	16	100
Змістовий модуль № 2							
T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	<b>PK2</b>
14	14	14	14	14	14	16	100

$$\frac{PK1+PK2}{2} = 100$$

**Шкала оцінювання: національна та ECTS**

## Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
85-89	<b>B</b>	добре	
75-84	<b>C</b>		
70-74	<b>D</b>	задовільно	
60-69	<b>E</b>		
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## 14. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки з проведення лабораторних робіт.

15. Рекомендована література  
Базова

1. Глинка Н.Л. Загальна хімія.- К.: Вища школа, 1982. – 608 с.
2. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. М. – Л.: Химия, 1981.
3. Григор'єва В.В., Самійленко В.М., Сич А.М. Загальна хімія. К.: Вища школа, 1991 – 431 с.
4. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія. – Київ; Ірпінь: ВТФ "Перун", 1998.- 480с.
5. Скопенко В.В., Григор'єва В.В. Найважливіші класи неорганічних сполук. – К.; Либідь, 1996.- 152с.
6. Степаненко О.М., Рейтер Л.Г., Лєдовських В.М., Іванов С.В. Загальна та неорганічна хімія: в 2- ч. – К.: Педагогічна преса, 2000.
7. Білявський Г.О., Падун М.М., Фурдуй Р.С. Основи загальної екології. Підруч.-К. Либідь, 1993.- 304 с.д., стереотип. –К.: МАУП.2000. -240с.; іл.-Бібліогр. С.215.
8. Корсак К.В., Плахотнік О.В. Основи екології. Навч.посібник. – 2-ге вид. Стереотип.-К.; МАУП, 2000.-240 с.:іл.-Бібліогр.: с.235.

**Допоміжна**

1. Романова Н.В. Загальна та теоретична хімія: Підручник для студентів вищ. Навч. Закладів. -Київ; ВТФ "Перун", 1998.- 480 с.
2. Білявський Г.О., Фурдуй Р.С. Практикум із загальної екології: Навч. посібник .- К.: Либідь, 1997. – 160 с.
3. Лурье Ю.Ю. Аналитическая химия промышленных сточных вод. – М.: Химия, 1982. – 448 с.
4. Кукурудза С.І., Гурій С.М. Аналіз якості природних вод: Лаб. практикум. – Львів, 1990. – 90 с.

**16. Інформаційні ресурси**

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](http://univer.nuczu.edu.ua/tmp_metod/924/MZTM_KONSP_LEK.pdf)

\_\_\_\_\_, 2019 рік

## СИЛАБУС ХІМІЯ ТА ОСНОВИ ЕКОЛОГІЇ

**Тип:** нормативна

**Курс (рік навчання):** 1(1)

**Семестр:** 2

**Кредити:** 5

**Викладач:** Повзло Валентина Миколаївна, старший викладач

**Розподіл годин:** загальна кількість 150 годин (28 лекцій, 28 лабораторних занять, 94 годин самостійної роботи).

Лекції, лабораторні роботи, самостійні роботи.

**Метою курсу** є отримання наукового світогляду студента та в розвитку у нього сучасних форм теоретичного та практичного мислення, здатності аналізувати явища.

**Вміст курсу:** засвоєнням провідних ідей, понять і законів хімії, з формуванням загально-навчальних і спеціальних умінь і навичок, для застосування хімічних законів і процесів, використання хімічних речовин і матеріалів у сучасній техніці.

### Структура курсу:

**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.

**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 функція 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. Антропогенний вплив на біосферу.

**Тема 14.** Інженерний екологічний захист довкілля. Гранично допустимі норми навантаження на природне середовище. Екологізація технологічних процесів. Безвідходне виробництво – основа раціонального природокористування. Основні критерії та принципи створення маловідходних та безвідходних технологій. Комплексність використання ресурсів. Екотехнології.

#### **Результати навчання:**

##### **загальні компетентності:**

КС.03. Здатність продемонструвати розуміння питань використання технічної літератури та інших джерел інформації в галузі матеріалознавства.

КС. 07 Здатність продемонструвати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів, необхідних для підтримки діяльності в сфері матеріалознавства

КС.08. Здатність застосовувати і інтегрувати знання і розуміння міждисциплінарного інженерного контексту і його основних принципів.

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

##### **очікувані програмні результати навчання:**

ПРН.01. Демонструвати володіння логікою та методологію наукового пізнання.

ПРН.04. Передавати свої знання, рішення і підґрунтя їх прийняття фахівцям і неспеціалістам в ясній і однозначній формі.



ПРН.06. Знати вимоги галузевих нормативних документів.

ПРН.07. Володіти навичками, які дозволяють продовжувати вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ПРН.09. Уміти експериментувати та аналізувати дані.

ПРН.14. Описувати будову металів, неметалів, композитів та функціональних матеріалів методи модифікації їх властивостей. Кваліфіковано вибирати матеріали для виробів різного призначення.

**Оцінювання:** за результатами засвоєння дисципліни складається письмовий іспит.

У разі відвідування всіх занять і своєчасного виконання всіх лабораторних робіт може бути використана наступна схема оцінювання (за засвоєння тем):

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

У разі невідвідування певних тем та несвочасного виконання розділів оцінка може знижуватись шляхом віднімання певної кількості балів у відповідності до вищевказаної таблиці. Зниження оцінки може бути скомпенсоване шляхом відпрацювання пропущених занять та виконання додаткових завдань.

**Академічна доброчесність:** студент повинен виконувати роботи самостійно, не допускається залучення при розв'язанні індивідуальних завдань інших здобувачів освіти. У разі виявлення ознак плагіату робота не зараховується і дисципліна не вважається зарахованою.