

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова
КОРАБЛЕБУДІВНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
КАФЕДРА ЕКОЛОГІЇ ТА ПРИРОДООХОРОННИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ЗАТВЕРДЖЕНО

Код РПНД E7322



Проректор з науково-педагогічної роботи

Сергій СЛОБОДЯН

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

Хімія

CHEMISTRY

рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

тип дисципліни: обов'язкова

мова(и) викладання: українська

Миколаїв – 2021

Робоча програма навчальної дисципліни «Хімія» є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань № 14 Електрична інженерія, спеціальності № 142 Енергетичне машинобудування, освітньої програми (спеціалізації) Холодильні машини і установки

“01” вересня 2021 року. – 15 с.

Розробник: Мельничук С.С., доцент кафедри екології та природоохоронних технологій, к.б.н, доцент.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Хімія» узгоджено з гарантом освітньої програми «Холодильні машини і установки»

канд. техн. наук, доцент _____ Олена ЛИТОШ

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Хімія» розглянуто на засіданні кафедри екології та природоохоронних технологій
Протокол від №10 від “20” квітня 2021 року.

Завідувач кафедри _____ Ірина РЕМЕШЕВСЬКА

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Хімія» розглянуто Методичною комісією Екологічної та техногенної безпеки
Протокол від № 9 від “18” травня 2021 року.

Голова _____ Сергій ЛІТВАК

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Хімія» погоджено з навчальним відділом

Начальник відділу _____ Андрій ЛАБАРТКАВА

Робоча програма навчальної дисципліни «Хімія» затверджена Навчально-методичною радою НУК

Протокол від № 6 від “_23_” _червня_ 2024 року.

Голова НМР НУК

_____ Євген Трушляков
© НУК, 2021 рік

Зміст

Вступ.....	4
1. Опис навчальної дисципліни	5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни.....	5
3. Передумови для вивчення дисципліни.....	6
4. Очікувані результати навчання	6
5. Програма навчальної дисципліни.....	6
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування.....	9
7. Форми поточного та підсумкового контролю.....	10
8. Критерії оцінювання результатів навчання.....	13
9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна	14
10. Рекомендовані джерела інформації.....	14

ВСТУП

Анотація

Підготовка з дисципліни «Хімія» є невід'ємним складником формування професійної компетентності й важливою передумовою академічної та професійної мобільності студентів. Адже, дозволяє оволодіти майбутнім фахівцям у галузі електричної інженерії загальною культурою інженерно-хімічного мислення; одержати наукове уявлення про основні хімічні закономірності перебігу природних і технологічних процесів; засвоїти властивості основних хімічних систем і процесів, хімії елементів та їх сполук; вивчити основи процесів, що використовуються у сучасних технологіях енергетичного машинобудування, зокрема при розробці та експлуатації холодильних машин і установок.

Ключові слова: хімія, хімічні поняття і закони, хімічний зв'язок, термохімія, хімічна кінетика та рівновага, розчини електролітів та неелектролітів, електрохімічні процеси, гальванічні елементи, корозія металів.

Abstract

Training in Chemistry is an integral part of the formation of professional competence and an important prerequisite for academic and professional mobility of students. After all, it allows future specialists in the field of electrical engineering to master the general culture of engineering and chemical thinking; to get a scientific idea of the basic chemical laws of natural and technological processes; master the properties of basic chemical systems and processes, chemistry of elements and their compounds; to study the basics of processes used in modern technologies of power engineering, in particular in the development and operation of refrigeration machines and plants.

Key words: chemistry, chemical concepts and laws, chemical bond, thermochemistry, chemical kinetics and equilibrium, solutions of electrolytes and non-electrolytes, electrochemical processes, galvanic cells, corrosion of metals.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань 14 Електрична інженерія	Обов'язкова	
Модулів – 1		Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		1-й	1-й
Електронний адрес РПНД на сайті Університету https://nuos.edu.ua/studentu/polozhennya-nuk/opis-opp/opp-gazoturbinni-ustanovki-i-kompresorni-stancii-bakalavr-2/	Спеціальність № 142 Енергетичне машинобудування Освітня програма "Холодильні машини і установки "	Семестр	
		1-й	1-й
		Лекцій	
		30 год.	6 год.
		Практичні, семінарські	
		0 год.	0 год.
Загальна кількість годин – 90		Лабораторні	
		15 год.	2 год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 3	Освітній рівень: перший(бакалаврський)	Самостійна робота	
		45 год.	82 год.
		Вид контролю: екзамен	
		Форма контролю: письмова	

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Хімія» є формування у студентів відповідно до освітньо-професійної програми таких компетентностей:

ЗК 4. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК 8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ФК 2. Здатність застосовувати свої знання і розуміння для визначення, формулювання і вирішення інженерних завдань з використанням методів електричної інженерії.

ФК 11. Здатність використовувати стандартні методики планування експериментальних досліджень, здійснювати обробку та узагальнення результатів експерименту.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення дисципліни є основні поняття раніше вивченого шкільного курсу хімії.

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів таких результатів навчання:

ПРН 1. Знання і розуміння математики, фізики, тепломасообміну, технічної термодинаміки, гідрогазодинаміки, трансформації (перетворення) енергії, технічної механіки, конструкційних матеріалів, систем автоматизованого проектування енергетичних машин на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.

ПРН 3. Розуміння широкого міждисциплінарного контексту спеціальності 142 Енергетичне машинобудування.

ПРН 5. Виявляти, формулювати і вирішувати інженерні завдання відповідно до спеціальності 142 Енергетичне машинобудування; розуміти важливість нетехнічних (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) обмежень.

ПРН 10. Планувати і виконувати експериментальні дослідження за допомогою інструментальних засобів (вимірювальних приладів), оцінювати похибки проведення досліджень, робити висновки.

5. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Хімічні закони та процеси.

Змістовий модуль 1. Основні хімічні закони. Закономірності перебігу хімічних процесів.

Тема 1. Основні хімічні поняття і закони [1]. стор. 5-37, [4]. стор. 6-18.

Тема 2. Будова атомів [1]. стор. 38-57, [4]. стор. 19-46, [5]. стор. 273-298.

Тема 3. Хімічний зв'язок [1]. стор. 58-86, [4]. стор. 20-24, [5]. стор. 302-335.

Тема 4. Термохімія [1]. стор. 95-112, [2]. стор. 3-16, [4]. стор. 60-68, [5]. стор. 8-61.

Тема 5. Хімічна кінетика та хімічна рівновага [1]. стор. 113-122, [2]. стор. 17-34, [3]. стор. 155-173, [4]. стор. 69-75, [5]. стор. 66-117.

Тема 6. Розчини [1]. стор. 123-129, [3]. стор. 174-188, [4]. стор. 77-84, [5]. стор. 120-134.

Тема 7. Розчини електролітів [1]. стор. 133-139, [3]. стор. 196-218, [4]. стор. 85-94, [5]. стор. 147-177.

Тема 8. Розчини неелектролітів [1]. стор. 130-132, [3]. стор. 189-195, [5]. стор. 135-143.

Змістовний модуль 2. Електрохімічні процеси

Тема 9. Окисно-відновні реакції [1]. стор. 149-158, [3]. стор. 232-250, [4]. стор. 96-97, [5]. стор. 196-201.

Тема 10. Електрохімічні реакції та електродні потенціали [1]. стор. 159-162, [3]. стор. 251-275, [4]. стор. 98-99, [5]. стор. 204-222.

Тема 11. Використання електрохімічних процесів [4]. стор. 103-104.

Тема 12. Гальванічні елементи [1]. стор. 163-179, [4]. стор. 100-102, [5]. стор. 227-236.

Тема 13. Електроліз [1]. стор. 180-193, [4]. стор. 104-106, [5]. стор. 236-246.

Тема 14. Корозія металів [1]. стор. 194-209, [4]. стор. 108-122, [5]. стор. 247-253.

Тема 15. Захист металів від корозії [1]. стор. 210-221, [4]. стор. 123-125, [5]. стор. 253-261.

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					Заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		лек	пр	лаб	с.р.		Лек**	пр	лаб	с.р.
1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12
Модуль 1 Основні хімічні закони. Закономірності перебігу хімічних процесів.										
Змістовий модуль 1.										
Тема 1. Основні хімічні поняття і закони.	6	2		2	3	7	1			6
Тема 2. Будова атомів.	6	2		2	3	5				5
Тема 3. Хімічний зв'язок	4	2			1	5				5
Тема 4. Термохімія.	6	2		2	3	6			1	5
Тема 5. Хімічна кінетика та хімічна рівновага.	6	2		2	4	6	1			5
Тема 6. Розчини.	5	2			1	5				5
Тема 7. Розчини електролітів.	7	2		2	3	5	1			4
Тема 8. Розчини неелектролітів.	5	2			1	6				6
<i>Разом за змістовим модулем 1*</i>	45	16		10	19	45	3		1	41
Змістовий модуль 2. Електрохімічні процеси.										
Тема 9. Окисно-відновні реакції.	6	2			4	6				6
Тема 10. Електрохімічні реакції та електродні потенціали.	6	2			4	6	1			5
Тема 11. Використання електрохімічних процесів.	6	2			4	6				6
Тема 12. Гальванічні елементи.	8	2		2	4	7	1			6
Тема 13. Електроліз.	8	2		2	4	6				6
Тема 14. Корозія металів.	6	2		1	3	8	1		1	6
Тема 15. Захист металів від корозії.	5	2			3	6				6
<i>Разом за змістовим модулем 2</i>	45	14		5	26	45	3		1	41
<i>Разом за курсом</i>	90	30		15	45	90	6		2	82

Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Класи неорганічних сполук.	2	
2	Визначення молярної маси еквіваленту магнія.	2	
3	Термохімія та елементи хімічної термодинаміки.	2	1
4	Хімічна кінетика. Рівновага.	2	
5	Розчини електролітів.	2	
6	Гальванічні елементи.	2	
7	Електроліз розчинів солей.	2	
8	Корозія металів.	1	1
	Всього	15	2

Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Підготовка до лекцій	15	30
2	Підготовка до лабораторних робіт	24	40
3	Підготовка до екзамену	6	12
4	Всього	45	82

6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

Методи навчання:

для всіх занять:

- пояснення
- демонстрування

для лекційних занять:

- лекція
- ілюстрування

для практичних та лабораторних занять:

- лабораторна робота
- інструктаж
- спостереження

- фронтальне опитування

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання здобувачів є:

- іспит
- виконання лабораторних робіт
- усні відповіді
- модульна контрольна робота

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю (лабораторні роботи та модульна контрольна робота) і оцінки з іспиту. У кожного компонента своя частка в загальній системі оцінок. У проміжних оцінках студент може набрати до 60 балів. Під компонентом проміжних оцінок розуміються поточні оцінки протягом семестру за виконання лабораторних робіт та модульної контрольної роботи. Питома вага іспиту в загальній системі оцінок складає 40 балів. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки іспиту.

Поточний контроль проводиться на кожному лабораторному занятті. А також в кінці другого змістового модуля у вигляді модульної контрольної роботи.

Форми контролю результатів навчальної діяльності студентів та їх оцінювання

Лабораторна робота		Критерії оцінювання
Денна форма	Заочна форма	
6	12	Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, чітко сформульовані цілі та завдання досліджень. Правильно отримані результатів. У висновках проведена коректна інтерпретація результатів.

5	10	Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, чітко сформульовані цілі та завдання досліджень. Правильно отримані результатів, але є невеликі похибки в розрахунках. У висновках проведена коректна інтерпретація результатів.
4	8	Робота виконана у встановлений термін згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача; описує спостереження; в цілому правильно складає звіт, та робить висновки.
3	6	Робота виконана з порушенням встановлених термінів, але згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача; описує спостереження; складає звіт, що містить неточності у висновках та помилки у розрахунках.
2	4	Робота виконана з порушенням встановлених термінів, але згідно з інструкцією; звіт містить неточності у висновках та помилки у розрахунках.
1	2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну під керівництвом викладача; складений звіт містить неточності у висновках та помилки у розрахунках.
0	0	Робота не виконувалася
<i>Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 48 балів (для денної форми - 8 робіт по 6 балів, для заочної форми – 4 роботи по 12 балів).</i>		

Поточний модульний контроль

Включає написання комплексної контрольної роботи, яка оцінюється в 12 балів, і складається з таких компонентів:

Назва компоненту	Бали	Критерії оцінювання
Тести (2шт)	1x2=2	3 представлених 4 варіантів, потрібно підібрати правильну відповідь
Задача проста (1шт)	2x1=2	Задача на 1-2 дії, для розв'язання якої необхідно самостійно підібрати формулу та провести розрахунок
Задачі середньої складності (2шт)	2x4=8	Задача на 3 і більше дії, для розв'язання якої необхідно самостійно підібрати декілька формул, а також модифікувати їх під умови задачі та провести розрахунок

Іспит

Проводиться у письмовому вигляді, оцінюється в 40 балів, і складається з таких компонентів:

Назва компоненту	Бали	Критерії оцінювання
Тести (6шт)	1x6=6	3 представлених 4 варіантів, потрібно підібрати правильну відповідь
Задача проста (4шт)	2x4=8	Задача на 1-3 дії, для розв'язання якої необхідно самостійно підібрати формулу та провести розрахунок
Задачі середньої складності (4шт)	4x4=16	Задача на 3 і більше дії, для розв'язання якої необхідно самостійно підібрати декілька формул, а також модифікувати їх під умови задачі та провести розрахунок
Задача підвищеної складності (1шт)	1x10=10	Задача на 3 і більше дії, яка не має визначеного способу розв'язування і передбачає виконання попереднього аналізу числових даних чи умов, моделювання, встановлення логіки зв'язків між даними та шуканими величинами, які не подаються безпосередньо.

Задачі підвищеної складності

Бали	Критерії оцінювання
9-10	Студент розв'язав задачу, правильно записав умови та підібрав формули для розрахунку, провів розрахунки за ними, написав аргументовану відповідь.
7-8	Студент розв'язав задачу, правильно записав умови та підібрав формули для розрахунку, і провів розрахунки за ними, проте допущені окремі незначні помилки у розв'язанні.
5-6	Студент частково розв'язав задачу, правильно записав умови та частково підібрав формули для розрахунку, і провів розрахунки за ними, але не спромігся провести подальші дії.
3-4	Студент не розв'язав задачу, але правильно записав умови та звів в одну систему виміру.
1-2	Студент не розв'язав задачу, але правильно записав умови.
0	Робота не виконувалася

Задачі середньої складності

Бали	Критерії оцінювання
4	Студент розв'язав задачу, правильно записав умови та підібрав формули для розрахунку, провів розрахунки за ними, написав аргументовану відповідь.
3	Студент розв'язав задачу, правильно записав умови та підібрав формули для розрахунку, і провів розрахунки за ними, проте допущені окремі незначні помилки у розв'язанні.

2	Студент частково розв'язав задачу, правильно записав умови та підібрав частково формули для розрахунку, і провів розрахунки за ними, але не спромігся провести подальші дії.
1	Студент не розв'язав задачу, але правильно записав умови.
0	Робота не виконувалася

Задачі прості

Бали	Критерії оцінювання
2	Студент розв'язав задачу, правильно записав умови та підібрав формулу для розрахунку, провів розрахунки за нею, написав аргументовану відповідь.
1	Студент розв'язав задачу, правильно записав умови та підібрав формулу для розрахунку, і провів розрахунки за нею, проте допущені окремі незначні помилки у розв'язанні.
0	Робота не виконувалася

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
Виконання лабораторних робіт	8x6 балів = 48 балів	4x12=48
Поточний модульний контроль	1x12 балів= 12 балів	1x12=12
Всього	60	60

8. Критерії оцінювання результатів навчання

		Денне форма навчання		Заочне форма навчання	
		Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
ЗМ 1	T1	Лабораторна робота №1	6	Лабораторна робота №1	12
	T2	Лабораторна робота №2	6		
	T3	Лабораторна робота №3	6	Лабораторна робота №2	12
	T4				
	T5	Лабораторна робота №4	6		
	T6	Лабораторна робота №5	6		
	T7				
	T8				
ЗМ 2	T9	Лабораторна робота №6	6	Лабораторна робота №3	12
	T10				
	T11				
	T12				

	T13	Лабораторна робота №7	6	Лабораторна робота №4	12
	T14	Лабораторна робота №8	6		
	T15				
ПМК		Завдання	12	Завдання	12
Підсумковий контроль		Екзамен	40	Екзамен	40
Сума			100		100

9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

У якості наочного матеріалу під час лекційних та лабораторних робіт використовуються слайди, засоби масової інформації, хімічні реактиви та прилади, що знаходяться у спеціалізованих лабораторіях кафедри.

10. Рекомендовані джерела інформації **Основна**

1. Основи загальної хімії. Хімія та екологія води : навчальний посібник / С. Ю. Кельїна, І. В. Ремешевська, О. Г. Невинський, О. І. Личко, Ц. Р. Ященко. – Миколаїв : НУК, 2020. – 280 с.

2. Мельничук С.С., Ремешевська І.В. Методичні вказівки для лабораторних робіт з курсу «Хімія».— Миколаїв: НУК, 2020 – 58 с.

3. 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.

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

5. Хімія [Електронний ресурс] : підручник для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальностями галузі знань 10 Природничі науки / А. В. Підгорний , Т. М. Назарова, Т. І. Дуда; КПП ім. Ігоря Сікорського –Київ: КПП ім. Ігоря Сікорського, 2020 – 552 с.

Допоміжна

1. Загальна хімія: підручник / Панасенко О. І. [та ін.]. – Запоріжжя, 2015. – 422 с.
2. Загальна хімія : навч. посібник / В. І. Булавін [та ін.] Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – 2-ге вид., перероб. та допов. – Харків : НТУ "ХПІ", 2019. – 376 с.
3. Підгорний, А. В. Хімія: підручник для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальностями галузі знань 10 «Природничі науки» / А. В. Підгорний, Т. М. Назарова, Т. І. Дуда ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 351 с.
4. Петрушина Г.О. (2022). Загальна та неорганічна хімія. Курс лекцій. Дніпро: ВТК «Друкар». 260 с.
5. Хімія. Підручник. Частина І. Загальна хімія. За ред. акад. УАН Голубєва А.В. – К.: Кондор-Видавництво., 2016. – 264 с.

Інформаційні ресурси в інтернет

1. <https://classroom.google.com/u/0/c/MTUxNDQ3OTEyMDcw?hl=ru>
2. http://oman.lviv.ua/pages/library/chimiya_ods_I_ch.pdf
3. <https://nuph.edu.ua/2017-rik-pidruchniki-navchalni-posibniki-lekcii/>