

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**
Кафедра загальної, органічної та фізичної хімії

”ЗАТВЕРДЖЕНО ”
ННІ енергетики,
автоматики і енергозбереження
“ ____ ” _____ 20__ р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Хімія

Галузь знань G «Інженерія, виробництво та будівництво»

спеціальність G4.02 – Енерговиробництво (Теплоенергетика)

(шифр і назва спеціальності)

Освітня програма «Теплоенергетика»

(назва спеціалізації)

ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження

Розробники доцент, к.х.н., доцент Жила Роман Сергійович

Опис навчальної дисципліни Хімія

(до 1000 друкованих знаків)

Основними складовими інтенсивного розвитку сучасної теплоенергетичної галузі є хімізація, механізація, електрифікація і автоматизація виробництва.

Хімія є однією з фундаментальних дисциплін, яка закладає міцний базовий потенціал, необхідний майбутнім теплоенергетикам для роботи за обраною спеціальністю. Хімія забезпечує студентів знаннями про склад, будову, властивості і перетворення речовин, які є основою матеріалів для теплоенергетики, та знаннями умов тривалої, заощадливої, екологічно-безпечної експлуатації матеріалів, машин і техніки промислового призначення. Вивчення хімії створює основу для опанування студентами професійно-орієнтованих і спеціальних дисциплін та сприяє формування сучасного світогляду людини.

1. Опис навчальної дисципліни

ХІМІЯ

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень	
Освітній ступінь	<u>бакалавр</u>
Спеціальність	<u>144 – Теплоенергетика</u> (шифр і назва)
Освітня програма	<u>Теплоенергетика</u>
Характеристика навчальної дисципліни	
Вид	Вибіркова
Загальна кількість годин	120
Кількість кредитів ECTS	4
Кількість змістових модулів	2
Курсовий проект (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)	(назва)
Форма контролю	Екзамен
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання	
	денна форма навчання
Рік підготовки	2024
Семестр	2
Лекційні заняття	15 год.
Лабораторні заняття	15 год.
Самостійна робота	90 год.
Кількість тижневих годин для денної форми навчання:	
аудиторних	2 год.
самостійної роботи студента –	6 год.

2. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета навчальної дисципліни – оволодіння студентами знаннями основ хімії для подальшого свідомого використання її досягнень в теплоенергетиці для підвищення ефективності та надійності виробництва і енергозаощадження.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати: закони хімії; основи атомно-молекулярної теорії будови речовин; систематику неорганічних і органічних сполук та реакцій за їх участю; загальні закономірності перебігу хімічних процесів; властивості сполук, які є основою конструкційних матеріалів; механізми перетворення хімічної енергії в інші види і можливості практичного застосування таких явищ;

вміти: застосувати отримані знання при розв'язанні проблем використання природних ресурсів в теплоенергетиці, нових конструкційних матеріалів; вирішенні енергетичних і екологічних проблем виробництва споруд, їх оснащення та дотримання правил безпечної експлуатації; користуватися новими досягненнями науково-технічного прогресу в галузі хімії для інтенсифікації виробництва.

Набуття компетентностей:

Загальні компетентності

1. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Спеціальні (фахові) Компетентності

1. Здатність розробляти плани і проекти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з урахуванням всіх аспектів вирішуваної проблеми, включаючи виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію теплоенергетичного обладнання.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН1. Знати і розуміти математику, фізику, хімію на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.

ПРН7. Розробляти і проектувати складні вироби в теплоенергетичній галузі, процеси і системи, що задовольняють встановлені вимоги, які можуть включати обізнаність про технічні й нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) аспекти.

ПРН8. Застосовувати передові досягнення електричної інженерії та суміжних галузей при проектуванні об'єктів і процесів теплоенергетики.

ПРН11. Мати лабораторні / технічні навички, планувати і виконувати експериментальні дослідження в теплоенергетиці за допомогою сучасних методик і обладнання, оцінювати точність і надійність результатів, робити обґрунтовані висновки.

ПРН12. Розуміти ключові аспекти та концепції теплоенергетики, технології виробництва, передачі, розподілу і використання енергії.

ПРН15. Розуміти основні властивості та обмеження застосовуваних матеріалів, обладнання та інструментів, інженерних технологій і процесів.

3. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин						
	денна форма						
	тижні	усього	у тому числі				
			л	п	лаб	інд	с.р.
1	2		3	4	5	6	7
Змістовий модуль 1. . Основи неорганічної хімії та електрохімії							
1.1. Основні сучасні наукові поняття та	1	12	2	-	2		8

тлумачення хімії.							
1.2. Властивості розчинів електролітів та неелектролітів	3	12	2	-	6		4
1.3 Окисно-відновні реакції	5	12	2	-			10
1.4. Гальванічні елементи. Акумулятори	7	12	2	-	2		8
1.5 Електроліз розчинів і розплавів електролітів	9	12	2	-			10
Разом за модуль 2	60		10	-	10		40
Змістовий модуль 2. Хімія органічних та неорганічних матеріалів							
2.1. Корозія металів. Захист від корозії	11	19	2	-	2		15
2.2. Основи органічної хімії. Паливо	13	19	2	-	2		15
3.4. Полімерні матеріали і їх застосування в теплоенергетиці	15	22	1	-	1		20
Разом за модуль 3	60		5	-	5		50
Усього годин	120		15	-	15		90

4. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основні сучасні наукові поняття та тлумачення хімії.	2
2	Властивості розчинів електролітів та неелектролітів	2
3	Окисно-відновні реакції	2
4	Гальванічні елементи. Акумулятори	2
5	Електроліз розчинів і розплавів електролітів	2
6	Корозія металів. Захист від корозії	2
7	Основи органічної хімії. Паливо	2
8	Полімерні матеріали і їх застосування в теплоенергетиці	1

5. Теми лабораторних (практичних, семінарських) занять

6.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Правила роботи в хімічній лабораторії. Ознайомлення з загальними методиками виконання лабораторних робіт.	2
2	Хімічні властивості класів неорганічних сполук.	2
3	Визначення електропровідності розчинів електролітів. Індикаторний метод встановлення значення водневого показника	2

	розчинів.	
4	Визначення теплового ефекту реакції нейтралізації і процесу розчинення безводної солі.	2
5	Складання гальванічних елементів та вимірювання їх ЕРС.	2
6	Визначення масового показника швидкості корозії металу.	2
7	Добування етилену і ацетилену та вивчення властивостей ненасичених вуглеводнів	3

7. Теми самостійної роботи

3.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Змістовий модуль 1. Основи неорганічної хімії та електрохімії		
1.	Структура молекул та методи їх дослідження	2
2.	Значення хімії для сучасного народного господарства та екології	2
3.	Основні напрямки хімізації агропромислового комплексу	2
4.	Кристалізація, як метод очищення	2
5.	Від ремесла хімії до хімічної технології	2
6.	Алотропні видозміни Оксигену	2
7.	Основні поняття хімії	2
8.	Чудовий світ алмазів	2
9.	Основні корисні копалини України	1
10.	Дія радіації на живі організми: норми, дози, захист, проблеми	1
11.	Хімічний зв'язок	1
12.	Хімія та вирішення сировинного та енергетичного дефіциту	1
13.	Агрохімія - міждисциплінарна наука.	1
14.	Біогеохімія – нова галузь природничих наук	1
15.	Рідкі кристали і їх перспективи застосування в промисловості	1
16.	Хромування металоконструкцій	1
17.	Марганцево-цинкові гальванічні елементи	1
18.	Воднева енергетика. Перспективи застосування	1
19.	Пасивація металів	1
20.	Перспективи використання літій-іонних акумуляторів	1
21.	Антикорозійні покриття в будівництві.	1
22.	Каталізаційні та електрохімічні процеси	1
23.	Вода. Твердість води	1
24.	Особливості зміни хімічного складу підземних вод в умовах господарської діяльності	1
25.	Дослідження фізико-хімічних властивостей питної води	1
26.	Гідроліз солей	1
27.	Свинцево-кислотні акумулятори. Можливості використання	1
28.	Неполярні розчинники у будівництві	1
29.	Рафінація металів	1
30.	Гальваностегія	1
31.	Гальванопластика	1
32.	Захисне анодування	1
33.	Електрохімічне фарбування металічних деталей	1
Змістовий модуль 2. Хімія органічних та неорганічних матеріалів		
1.	Полімери в конструкційних матеріалах	2
2.	Композиційні матеріали та їх значення для народного господарства	2

3.	Важливі сполуки цинку, будова і властивості	2
4.	Значення хімії при створенні нових матеріалів	2
5.	Купрум та його сплави	2
6.	Деформуючі алюмінієві сплави	2
7.	Вплив технологічних добавок на структуру і властивості гуми	2
8.	Властивості й застосування хрому і його сполук	2
9.	Нанотехнологія. Перспективи розвитку	2
10.	Олово, його сполуки і застосування	2
11.	Поліметилметакрилат. Органічне скло	3
12.	Кольорові метали і сплави	3
13.	Кераміка	3
14.	Що краще – полімер чи метал?	3
15.	Нанодроти і інші матеріали в наносвіті	3
16.	Природні полімери в конструкційних матеріалах	3
17.	Альтернативна енергетика, розвиток і перспективи впровадження	3
18.	Біоелемент кальцій	3
19.	Вугілля та продукти його переробки	3
20.	Природний, попутний нафтовий газ. Їх склад. Нафта	3

8. Методи та засоби діагностики результатів навчання:
(вибрати необхідне чи доповнити)

- екзамен;
- модульні тести;
- реферати;
- співбесіда;
- тестування;
- захист лабораторних/практичних, розрахункових/графічних робіт, проектів;
- пірінгове оцінювання, самооцінювання.

9. Методи навчання (вибрати необхідне чи доповнити):

- метод проблемного навчання;
- метод практико-орієнтованого навчання;
- кейс-метод;
- метод проєктного навчання;
- метод перевернутого класу, змішаного навчання;
- метод навчання через дослідження;
- метод навчальних дискусій та дебат;
- метод командної роботи, мозкового штурму

10. Оцінювання результатів навчання.

Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національну оцінку згідно чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Модуль 1. Основи неорганічної хімії та електрохімії		
Лабораторна робота 1. Правила роботи в хімічній лабораторії. Ознайомлення	Знати і розуміти математику, фізику, хімію на рівні, необхідному для досягнення	10

з загальними методиками виконання лабораторних робіт	результатів освітньої програми	
Лабораторна робота 2. Хімічні властивості класів неорганічних сполук.	Знати і розуміти математику, фізику, хімію на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми	10
Лабораторна робота 3. Визначення електропровідності розчинів електролітів. Індикаторний метод встановлення значення водневого показника розчинів.	Мати лабораторні / технічні навички, планувати і виконувати експериментальні дослідження в теплоенергетиці за допомогою сучасних методик і обладнання, оцінювати точність і надійність результатів, робити обґрунтовані висновки.	10
Лабораторна робота 4. Визначення теплового ефекту реакції нейтралізації і процесу розчинення безводної солі.	Розуміти ключові аспекти та концепції теплоенергетики, технології виробництва, передачі, розподілу і використання енергії.	10
Лабораторна робота 5. Складання гальванічних елементів та вимірювання їх ЕРС.	Розробляти і проектувати складні вироби в теплоенергетичній галузі, процеси і системи, що задовольняють встановлені вимоги, які можуть включати обізнаність про технічні й нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) аспекти.	10
Самостійна робота 1.	Розробляти і проектувати складні вироби в теплоенергетичній галузі, процеси і системи, що задовольняють встановлені вимоги, які можуть включати обізнаність про технічні й нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) аспекти.	10
Модульна контрольна робота 1.	Знати і розуміти математику, фізику, хімію на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.	40
Всього за модулем 1		100
Модуль 2. Хімія органічних та неорганічних матеріалів		
Лабораторна робота 6. Визначення масового показника швидкості корозії металу.	Застосовувати передові досягнення електричної інженерії та суміжних галузей при проектуванні об'єктів і процесів теплоенергетики.	25
Лабораторна робота 7. Визначення масового показника швидкості корозії металу.	Розробляти і проектувати складні вироби в теплоенергетичній галузі, процеси і системи, що задовольняють встановлені вимоги, які можуть включати обізнаність про технічні й нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) аспекти.	25
Самостійна робота 2.	Розуміти ключові аспекти та концепції теплоенергетики, технології виробництва, передачі, розподілу і використання енергії.	20

Модульна контрольна робота 2.	Розуміти основні властивості та обмеження застосовуваних матеріалів, обладнання та інструментів, інженерних технологій і процесів.	30
Навчальна робота	$(M1 + M2)/2 \cdot 0,7 \leq 70$	
Екзамен	30	
Всього за курс	$(\text{Навчальна робота} + \text{екзамен}) \leq 100$	

8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (екзамени/заліки)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

8.3. Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Курсові роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
Політика щодо відвідування	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету)

11. Навчально-методичне забезпечення:

Електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn - <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1339>);
 конспекти лекцій та їх презентації (в електронному вигляді);
 підручники, навчальні посібники, практикуми;
 методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти;
 програма навчальної (виробничої) практики навчальної дисципліни (якщо вона передбачена навчальним планом).

12. Рекомендовані джерела інформації

- Антрапцева Н.М., Жила Р. С. «Хімія. Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт для студентів спеціальностей: 151 – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології, 144 – Теплоенергетика». Ступінь освіти «Бакалавр». К.: ДДП «Експо-Друк», 2022. 160 с.
- Антрапцева Н.М., Жила Р.С. «Хімія. Методичні вказівки (для лабораторних робіт і самостійної роботи) для студентів спеціальності 144 – Теплоенергетика. Ступінь освіти «Бакалавр». К.: ДДП «Експо-Друк», 2021. 201 с.
- Основи загальної та неорганічної хімії: навчальний посібник. Перевидання / Н. М. Антрапцева, О. Д. Кочодан. - К. : ФОП Ямчинський О.В., 2020. - 331 с.
- Хімія: навчальний посібник для студентів спеціальності 201 "Агрономія" скороченого терміну навчання / В. В. Кротенко, О. І. Хижан, Л. О. Ковшун ; Національний університет біоресурсів і природокористування України. - К. : НУБіП України, 2019. - 429 с.

5. Органічна, біоорганічна, фізична і колоїдна хімія: навчальний посібник / В. В. Кротенко, Л. О. Ковшун ; Національний університет біоресурсів і природокористування України. - Перевидання. - К. : НУБіП України, 2022. - 425 с.
6. General and Inorganic Chemistry: Textbook / V. O. Kalibabchuk [et al.] ; ed. V. O. Kalibabchuk. – Kyiv : AUS Medicine Publishing, 2019. – 455 p.
7. Хімія в таблицях, схемах, визначеннях, питаннях та відповідях: навч. посібник / Л. Б. Цветкова. – 5-те вид., стер. – Київ : Каравела, 2020. – 114 с.
8. Пономарьова В. Хімія. Основні класи неорганічних сполук: навч. посіб. / В. Пономарьова. - Київ : Ліра-К, 2022. - 96 с.
9. Швайка, О. П. Основи синтезу органічних речовин: навч. посіб. / О. П. Швайка, М. І. Короткіх, Г. Ф. Раєнко. - Київ : Академперіодика, 2021. - 337 с.

Інтернет-ресурси

1. Періодична Система - Ptable – Властивості (<https://ptable.com/>)
2. Хімічні рівняння онлайн (<https://chemequations.com/en/>)
3. Wards world. Chemistry (<https://wardsworld.wardsci.com/chemistry?>)
4. The Learning Center. University of North Carolina at Chapel Hill (<https://learningcenter.unc.edu/services/stem/chemistry-resources/>)
5. Education in Chemistry (<https://edu.rsc.org/>)
6. A/L Chemistry Resource Book (<https://bioapi.lk/chemistry-resource-book-sinhala-bioapi/>)
7. Відеодосліди по хімії (<http://chemistry-chemists.com/Video.html>)
8. Ютуб канал про хімію «Thoisoi» (<https://www.youtube.com/c/Thoisoi/>)
9. Ютуб канал про хімію “NileBlue” (<https://www.youtube.com/@NileBlue>)
10. Науково-популярний ютуб канал “The Royal Institution” (<https://www.youtube.com/@TheRoyalInstitution>)