

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра загальної, органічної та фізичної хімії

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету
Конструювання та дизайну
Зіновій РУЖИЛО

“ ” 2025 р.

“СХВАЛЕНО”

на засіданні кафедри
загальної, органічної та фізичної хімії
Протокол № 10 від 13. 05. 2025 р.
Завідувач кафедри
Андрій ГАЛІСТЯН

”РОЗГЛЯНУТО ”

Гарант ОП
«Галузеве машинобудування»
Володимир БУЛГАКОВ

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Хімія

Галузь знань G «Інженерія, виробництво та будівництво»

спеціальність G 11 – Машинобудування

(шифр і назва спеціальності)

Освітня програма «Машинобудування»

(назва спеціалізації)

Факультет конструювання та дизайну

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

Київ – 2025 р.

1. Опис навчальної дисципліни

ХІМІЯ

Основними складовими інтенсивного розвитку сучасного сільського господарства різних форм власності є хімізація, механізація, електрифікація і автоматизація сільськогосподарського виробництва.

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

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	бакалавр	
Спеціальність	G 11 – Машинобудування (шифр і назва)	
Освітня програма	Машинобудування	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов’язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	3	
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	заочна форма навчання
Рік підготовки	2025	2025
Семестр	1	1
Лекційні заняття	30 год.	6
Практичні, семінарські заняття		
Лабораторні заняття	30 год.	6
Самостійна робота	60 год.	108
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних	4 год.	
самостійної роботи студента –	4 год.	

2. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета навчальної дисципліни – оволодіння студентами знаннями основ хімії для подальшого свідомого використання її досягнень в конструюванні і машинобудуванні для підвищення ефективності та надійності виробництва і зниження його собівартості.

Завдання навчальної дисципліни:

- розуміння і вивчення законів хімії та умов застосування їх до явищ і процесів у природі, при конструюванні і виготовленні машин та їх експлуатації;
- вивчення складу і властивостей хімічних елементів, сполук елементів і конструкційних матеріалів на основі сполук(метали, сплави, полімери, скло і.т.і.);
- формування сукупності хімічних знань, необхідних для опанування студентами професійно-орієнтованих і спеціальних дисциплін за фахом «машинобудування»;
- формування наукового і творчого мислення при виконанні навчальних експериментальних робіт і індивідуальних завдань;
- виховання здібностей до самостійного оволодіння новими знаннями та ефективного їх перетворення в практичні здібності;

Набуття компетентностей:

Загальні компетентності

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення.

ЗК8. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.

ЗК13. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

ЗК14. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності.

Спеціальні (фахові) компетентності

ФК4. Здатність втілювати інженерні розробки у галузевому машинобудуванні з урахуванням технічних, організаційних, правових, економічних та екологічних аспектів за усім життєвим циклом машини: від проектування, конструювання, експлуатації, підтримання працездатності, діагностики та утилізації.

Програмні результати навчання (ПРН):

РН1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.

РН5. Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.

РН9. Обирати і застосовувати потрібне обладнання, інструменти та методи.

3. Програма та структура навчальної дисципліни

[illegible]

неорганічних і органічних конструкційних матеріалів машинобудування												
Тема 1.Властивості неметалів та їх сполук в матеріалах та допоміжних речовинах машинобудівельної галузі.	1	9	2		2		5	9,5			0,5	9
Тема 2.Хімія металів головних і побічних підгруп.	1	9	2		2		5	11	1		1	9
Тема 3.Основи хімії органічних сполук.	1	7	1		1		5	10,5	1		0,5	9
Тема 4.Полімерні матеріали та їх застосування в машинобудуванні		7	1		1		5	10	1		1	8
Разом за змістовим модулем 3	32		6		6		20	41	3		3	35
Усього годин	120		30		30		60	120	6		6	108
Курсовий проект (робота) з _____ _____			-		-		-					
(якщо є в робочому навчальному плані)												
Усього годин	120		30		30		60	120	6		6	108

4. Теми лекцій

№ з/П	Назва теми	Кількість годин
1	Основні поняття і закони хімії	2
2	Будова атома	2
3	Періодичний закон Д.І.Менделєєва	2
4	Хімічний зв'язок та будова молекул і речовин	2
5	Термодинамічні закони хімічних перетворень.	2
6	Кінетика хімічних реакцій	2
7	Властивості розчинів електролітів та неелектролітів.	2
8	Окисно– відновні хімічні реакції	2
9	Основи електрохімії. Хімічні джерела струму	2
10	Електроліз розплавів і розчинів електролітів як окисно-відновний процес	2
11	Корозійні процеси і захист конструкційних матеріалів від корозії	2

12	Властивості неметалів та їх сполук в матеріалах та допоміжних речовинах машинобудівельної галузі	2
13	Хімія металів головних і побічних підгруп	2
14	Основи хімії органічних сполук	2
15	Полімерні матеріали та їх застосування в машинобудуванні	2

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Правила роботи в хімічній лабораторії. Техніка безпеки. Ознайомлення з загальними методиками виконання лабораторних робіт	2
2	Складання електронних і електронно – графічних формул атомів хімічних елементів. Визначення валентностей і ступенів окиснення елементів у сполуках.	2(0,5)
3	Вивчення залежності властивостей хімічних елементів з їх положенням у періодичній системі Д.І.Менделєєва.	2
4	Визначення типів хімічних зв'язків між атомами у сполуках. Відносна електронегативність атомів.	2(0,5)
5	Визначення теплового ефекту реакції нейтралізації і процесу розчинення безводної солі.	2
6	Розрахунок кінетичних параметрів реакції за даними експерименту.	2
7	Визначення електропровідності розчинів електролітів. Індикаторний метод встановлення значення водневого показника розчинів.	2(1)
8	Приготування розчинів заданої концентрації	2
9	Дослідження властивостей металів у окисно – відновних реакціях.	2(1)
10	Вивчення залежності електрорушійної сили гальванічних елементів від складу металів у них.	2(0,5)
11	Дослідження процесу електролізу водних розчинів електролітів. Розрахунки кількості одержаних при електролізі речовин за законами Фарадея.	2(0,5)
12	Визначення масового показника швидкості корозії металу.	2(0,5)

13	Вивчення хімічних властивостей металів та їх сполук.	2(0,5)
14	Дослідження генетичного зв'язку між класами органічних сполук, вивчення методів ідентифікації органічних речовин.	2 (0,5)
15	Вивчення властивостей полімерів. Ознайомлення з методиками визначення якості палив.	2(0,5)

30(6)год

6. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Змістовий модуль 1. Основи атомно-молекулярної теорії будови речовини		
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	2
10.	Дія радіації на живі організми: норми, дози, захист, проблеми	2
11.	Хімічний зв'язок	1
12.	Хімія та вирішення сировинного та енергетичного дефіциту	2
13.	Агрохімія - міждисциплінарна наука.	1
14.	Біогеохімія – нова галузь природничих наук	2
15.	Рідкі кристали і їх перспективи застосування в промисловості	2
Змістовий модуль 2. Основні закономірності перебігу хімічних процесів.		
1.	Хромування металоконструкцій	2
2.	Марганцево-цинкові гальванічні елементи	1
3.	Воднева енергетика. Перспективи застосування	1
4.	Пасивація металів	1
5.	Перспективи використання літій-іонних акумуляторів	1
6.	Антикорозійні покриття в машинобудуванні	1
7.	Каталізаційні та електрохімічні процеси	1

8.	Вода. Твердість води	1
9.	Особливості зміни хімічного складу підземних вод в умовах господарської діяльності	2
10.	Дослідження фізико-хімічних властивостей питної води	2
11.	Гідроліз солей	1
12.	Свинцево-кислотні акумулятори. Можливості використання	1
13.	Неполярні розчинники у машинобудуванні	2
14.	Рафінація металів	2
15.	Гальваностегія	2
16.	Гальванопластика	2
17.	Захисне анодування	2
18.	Електрохімічне фарбування металічних деталей	2
Змістовий модуль 3. Хімія елементів і сполук елементів, що складають основу неорганічних і органічних будівельних матеріалів		
1.	Полімери в конструкційних матеріалах	1
2.	Композиційні матеріали та їх значення для народного господарства	1
3.	Важливі сполуки цинку, будова і властивості	1
4.	Значення хімії при створенні нових матеріалів	1
5.	Купрум та його сплави	1
6.	Деформуючі алюмінієві сплави	1
7.	Вплив технологічних добавок на структуру і властивості гуми	1
8.	Властивості й застосування хрому і його сполук	1
9.	Нанотехнологія. Перспективи розвитку	1
10.	Олово, його сполуки і застосування	1
11.	Поліметилметакрилат. Органічне скло	1
12.	Кольорові метали і сплави	1
13.	Кераміка	1
14.	Що краще – полімер чи метал?	1
15.	Нанодропи і інші матеріали в наносвіті	1
16.	Природні полімери в конструкційних матеріалах	1
17.	Альтернативна енергетика, розвиток і перспективи впровадження	1
18.	Біоелемент кальцій	1
19.	Вугілля та продукти його переробки	1
20.	Природний, попутний нафтовий газ. Їх склад. Нафта	1

7. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен;
- модульні тести;
- реферати;

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

Методи навчання:

- 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

8. 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 атомно-молекулярної теорії будови речовини		
Лабораторна робота 1. Правила роботи в хімічній лабораторії.	ПРН 1, 5, 9. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі. Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи. Обирати і застосовувати потрібне обладнання, інструменти та методи.	15
Лабораторна робота 2. Класифікація і номенклатура неорганічних сполук. Генетичний зв'язок між окремими класами неорганічних сполук		15
Лабораторна робота 3. Класифікація і номенклатура неорганічних сполук. Генетичний зв'язок між окремими класами неорганічних сполук		20
Самостійна робота 1.		10
Модульна контрольна робота 1.		40
Всього за модулем I		100
Модуль 2. Основні закономірності перебігу хімічних процесів		
Лабораторна робота 4. Визначення теплового ефекту реакції нейтралізації і процесу розчинення безводної солі	ПРН 1, 5, 9. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі. Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи. Обирати і застосовувати потрібне	10
Лабораторна робота 5. Приготування розчинів заданих концентрацій		10
Лабораторна робота 6. Визначення електропровідності розчинів		5

електролітів. Індикаторний метод встановлення значення водневого показника розчинів	обладнання, інструменти та методи.	
Лабораторна робота 7. Дослідження властивостей металів у окисно – відновних реакціях		10
Лабораторна робота 8. Вивчення залежності електрорушійної сили гальванічних елементів від складу металів у них		10
Лабораторна робота 9. Дослідження процесу електролізу водних розчинів електролітів. Розрахунки кількості одержаних при електролізі речовин за законами Фарадея		5
Самостійна робота 2.		10
Модульна контрольна робота 2.		40
Всього за модулем 2		100
Модуль 3. Хімія елементів і сполук елементів, що складають основу неорганічних і органічних будівельних матеріалів		
Лабораторна робота 10. Експериментальне дослідження хімічних властивостей металів	ПРН 1, 5, 9. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі. Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи. Обирати і застосовувати потрібне обладнання, інструменти та методи.	10
Лабораторна робота 11. Експериментальне дослідження хімічних властивостей металів побічних підгруп		5
Лабораторна робота 12. Визначення масового показника швидкості корозії металу		10
Лабораторна робота 13. Експериментальне вивчення хімічних властивостей нітритної, сульфитної, фосфатної кислот та їх солей (нітритів, сульфитів, фосфатів)		10
Лабораторна робота 14. Дослідження генетичного зв'язку між класами органічних сполук, вивчення методів ідентифікації органічних речовин		10
Лабораторна робота 15. Вивчення властивостей полімерів		5
Самостійна робота 3.		10
Модульна контрольна робота 3.		40
Всього за модулем 3		100
Навчальна робота	$(M1 + M2+M3)/3 \cdot 0,7 \leq 70$	
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)

9. Навчально-методичне забезпечення:

Електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn - <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1334>); конспекти лекцій та їх презентації (в електронному вигляді);

1. Основи загальної та неорганічної хімії: навчальний посібник. Перевидання / Н. М. Антрапцева, О. Д. Кочкодан. - К. : ФОП Ямчинський О.В., 2020. - 331 с.
2. 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.
3. 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.
4. Антрапцева Н.М., Жила Р.С. Хімія. Методичні вказівки з лабораторного практикуму для студентів спеціальності 133 – Галузеве машинобудування. Ступінь освіти «Бакалавр». К.: ДДП «Експо-Друк», 2022. 160 с.
5. Антрапцева Н.М., Кравченко О.О., Солод Н.В. Chemistry. Methodological guidelines for laboratory practice and self-guided study for students specialty: 133 – Branch engineering”. - Видавничий центр « Експо-Друк », 2022. – 155 с.

6. Антрапцева Н.М., Жила Р.С. Хімія. Методичні вказівки (для лабораторних робіт і самостійної роботи) студентів спеціальностей: 133 – Галузеве машинобудування, 192 – Будівництво та цивільна інженерія, 275 – Транспортні технології (Автомобільний транспорт), 208 – Агроінженерія .- К. : ДДП «Експо-Друк», 2017. - 200 с.
7. Антрапцева Н.М., Кочкодан О.Д., Жила Р.С. Хімія. Тестові завдання для самостійної роботи студентів спеціальностей: 151 – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології, 133 – Галузеве машинобудування, 192 – Будівництво та цивільна інженерія. К.: НУБіП, 2016. – 160 с.

10. Рекомендовані джерела інформації

1. Основи загальної та неорганічної хімії: навчальний посібник. Перевидання / Н. М. Антрапцева, О. Д. Кочкодан. - К. : ФОП Ямчинський О.В., 2020. - 331 с.
2. 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.
3. 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.
4. General and Inorganic Chemistry: Textbook / V. O. Kalibabchuk [et al.] ; ed. V. O. Kalibabchuk. – Kyiv : AUS Medicine Publishing, 2019. – 455 p.
5. Хімія в таблицях, схемах, визначеннях, питаннях та відповідях: навч. посібник / Л. Б. Цветкова. – 5-те вид., стер. – Київ : Каравела, 2020. – 114 с.
6. Пономарьова В. Хімія. Основні класи неорганічних сполук: навч. посіб. / В. Пономарьова. - Київ : Ліра-К, 2022. - 96 с.
7. 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>)