

Рівненський державний гуманітарний університет
Кафедра природничих наук

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**ВК36. Основи матеріалознавства та будови речовини в шкільному курсі
хімії**

(шифр і назва навчальної дисципліни)

спеціальність: А 4 «Середня освіта (Хімія)»
(шифр і назва спеціальності)

освітня програма «Середня освіта (Хімія)»
(назва освітньої програми)

Інститут, факультет: психолого-природничий факультет
(назва інституту, факультету)

2025-2026 навчальний рік

Робоча програма з вибіркової навчальної дисципліни «Основи матеріалознавства та будови речовини в шкільному курсі хімії» для студентів спеціальності А4. Середня освіта (Хімія)

Мова навчання: українська

Розробники:

Мартинюк Г.В. професор кафедри природничих наук, к.х.н, доцент

Велесик Т.А. доцент кафедри природничих наук, к.е.н, доцент

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри природничих наук

Протокол № 8 від 17 червня 2025 р.

Завідувач кафедри

природничих наук



проф. Наталія ГРИЦАЙ

Схвалена навчально-методичною комісією психолого-природничого факультету

Протокол № 5 від 26 червня 2025 року

Голова навчально-методичної
комісії психолого- природничого

факультету



доц. Ірина ТРОХИМЧУК

© Мартинюк Г.В.,
Велесик Т.А., 2025 рік
© РДГУ, 2025 рік

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів –3	Галузь знань 01 «Освіта /Педагогіка» Спеціальність 014.06 «Середня освіта (Хімія науки)»	Вибіркова	
Модулів –2	Кваліфікація: Бакалавр середньої освіти	Рік підготовки	
Змістових модулів –2		3-й	3-й
		Семестр	
		6-й	6-й
Загальна кількість годин –90	Освітній рівень: бакалавр Вчитель хімії	Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи – 3,5		14год.	10 год.
		Практичні, семінарські	
		-	-
		Лабораторні	
		16год.	8 год.
		Самостійна робота	
		100 год.	132 год.
		Індивідуальні завдання:	
		Вид контролю:	
	екзамен	екзамен	
Передумови вивчення дисципліни: неорганічна та органічна хімія			

Примітка. Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 34 : 66 (%);

для заочної форми навчання – 10 : 90 (%).

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Програма вивчення вибіркової навчальної дисципліни «**Основи матеріалознавства та будови речовини в шкільному курсі хімії**» складена відповідно до освітньої програми підготовки студентів освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів спеціальності А4 Середня освіта (Хімія)

1. Мета викладання навчальної дисципліни. Метою викладання навчального курсу «**Основи матеріалознавства та будови речовини в шкільному курсі хімії**» є

є пізнання природи, будови і властивостей матеріалів, а також методів їх удосконалення та зміцнення для найбільш ефективного використання в техніці; формування в студентів цілісного уявлення про зв'язок між складом, внутрішньою структурою та властивостями речовин; уявлення про сучасні методи встановлення будови речовини для подальшого поглиблення цих знань; підготовка вчителя до викладання відповідних розділів у школі та формування знань про сучасні конструкційні та наноматеріали

2. Основними завданнями вивчення дисциплін є:

- ознайомитись з основними типами та механізмами утворення ковалентних, іонних, металевих, водневих та інших типів хімічних зв'язків
- здійснювати аналіз кристалічної будови твердих речовин;
- ознайомитися з основними типами кристалічних ґраток, дефектами структури, явищами анізотропії та поліморфізму;
- навчитися встановлювати залежність між складом, будовою та властивостями матеріалів, що є основою сучасного матеріалознавства;
- вивчити властивості, галузі застосування окремих матеріалів та їх груп, які широко використовуються у сучасній промисловості;
- ознайомитися з новітніми полімерними матеріалами та наноматеріалами, які становлять основу сучасної промисловості та побуту і дозволяють створювати новітні матеріали з наперед прогнозованими властивостями

Програма дисципліни «**Основи матеріалознавства та будови речовини в шкільному курсі хімії**» передбачає вивчення як теоретичних, так і практичних питань, пов'язаних з проблемами зв'язку основних фізико-хімічних властивостей молекул з їх будовою; інтеграцію знань про складові частини мікросвіту з властивостями макрооб'єктів, що є основою сучасного матеріалознавства.

Експериментальні (лабораторні) заняття, передбачені робочою програмою, спрямовані а поглиблення знань студентів та формування навичок застосування методів аналізу для ідентифікації невідомих речовин та створенню нових матеріалів з наперед заданими властивостями.

Згідно вимог освітньої програми студенти після засвоєння навчальної дисципліни мають продемонструвати такі результати навчання:

Процес вивчення дисципліни спрямований на формування наступних компетентностей:

Фахові (спеціальні) компетенції (ФК):

ФК 05. Здатність до перенесення системи наукових хімічних знань у площину навчального предмету хімії, здійснення структурування навчального матеріалу.

ФК 06. Здатність застосовувати набуті знання з предметної галузі, сучасних методик і освітніх технологій для формування в учнів ключових і предметних компетентностей, здійснювати інтегроване навчання та розвивати критичне мислення учнів

ФК 10. Здатність орієнтуватися в інформаційному просторі, здійснювати пошук і критично оцінювати інформацію, оперувати нею у професійній діяльності; планувати та застосовувати сучасні методи та освітні технології, у тому числі інформаційні, для забезпечення високої якості освітнього процесу навчання хімії в закладах базової середньої освіти

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН 10. Уміє проводити пошук інформації та використовувати відповідні джерела літератури, застосовувати програмні засоби, ГІС- технології та ресурси Інтернету щодо інформаційного забезпечення хімічних, а також екологічних досліджень

ПРН 12. Застосовує міжпредметні зв'язки щодо фундаментальних наук, інтеграцію та оновлення знань у формуванні учнів цілісної природничо-наукової картини світу.

ПРН 13. Володіє інформаційно-комунікативними технологіями та застосовує їх за вивчення хімічних дисциплін для формування в учнів ключових і предметних компетентностей.

ПРН 16. Уміє безпечно проводити, описувати, аналізувати експериментальні дослідження з хімії, критично оцінювати та інтерпретувати отримані результати

4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1. Основи будови речовини.

Тема 1. Вступ. Поняття про будову речовини в шкільному курсі хімії

Т.1. Будова атома та періодичний закон. Електронна конфігурація атомів як чинник хімічної активності. Еволюція моделей атома (від Дальтона до квантово-механічної моделі). Квантові числа, електронні конфігурації атомів та іонів. Періодичний закон як наслідок електронної будови атомів Поняття про теорію валентних зв'язків (ВЗ) та метод молекулярних орбіталей (МО). Гібридизація атомних орбіталей.

Т.2. Основні типи хімічного зв'язку. Супрамолекулярні утворення. Вплив хімічних зв'язків на формування структури матеріалу. Кристалічні та аморфні стани. Атомно-молекулярне вчення. Основні види хімічного зв'язку: ковалентний, іонний, металевий та водневий зв'язки; їх вплив на агрегатний стан речовин. Міжмолекулярні взаємодії (водневий зв'язок, сили Ван-дер-Ваальса).

Т.3. Кристалічна будова твердих речовин. Речовини молекулярної та немoleкулярної будови. Типи кристалічних ґраток (атомні, молекулярні, металічні, іонні) та дефекти структури.

Т.4. Теорія будови органічних сполук О.М. Бутлерова. Спільні риси теорії О.М. Бутлерова та сучасної будови речовини (Молекулярна структура. Порядок сполучення атомів. Взаємний вплив атомів. Ізомерія).

Змістовий модуль 2. Теоретичні та практичні основи матеріалознавства.

Т.5. Хімічне матеріалознавство та його роль у сучасному промисловому виробництві та техніці. Поняття про хімічне матеріалознавство неорганічних сполук. Metали. Хімія сплавів (сталі, чавуни, кольорові сплави). Процеси корозії та хімічні методи захисту. Силікатні матеріали (скло, вяжучі матеріали (цемент, бетон) кераміка). Хімізм виробництва кераміки, скла та в'язучих матеріалів (цемент, бетон). Напівпровідники та діелектрики. Матеріали для сучасної електроніки

Т.6. Органічне та композиційне матеріалознавство. Полімери. Будова. Властивості. Значення. Сучасні конструкційні та функціональні полімерні матеріали. Склад, будова. Композиційні полімерні матеріали. Принципи створення композитів, значення матриці та наповнювача. Поняття про наноматеріали (вуглецеві трубки, фулерети, графен, квантові точки) та наноструктури (вуглецеві, наночастинки металів та оксидів, біологічні та полімерні, наноструктури в електроніці та фотоніці). Їх застосування в медицині та техніці.

Т.7. Матеріали нового покоління. Новітні «Смарт» або розумні матеріали. Біосумісні структури. Властивості. Застосування. Методи переробки побутових відходів в Україні та розвинених країнах світу. Вторинна переробка полімерних матеріалів. Рациональне використання сировини, утилізація полімерів та металобрухту. Поняття про «зелену» хімія.

5. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	Денна форма навчання				Заочна форма			
	Усього	У тому числі			Усього	В тому числі		
		Л	ЛР	СР		Л	ЛР	СР
Змістовий модуль 1. Основи будови речовини								
Вступ. Поняття про будову речовини в шкільному курсі хімії								
Т.1. Будова атома та періодичний закон	10	2		8	10	2		8
Т.2. Основні типи хімічного зв'язку. Супрамолекулярні утворення.	12	2		10	12			12
Т.3. Кристалічна будова твердих речовин.	12	2	4	6	10			10
4. Теорія будови органічних сполук О.М. Бутлерова.	12	2	4	6	10		2	8
Змістовий модуль 2. Теоретичні та практичні основи матеріалознавства								
Т.5. Основи матеріалознавства. Хімічне матеріалознавство та його роль у сучасному	14	2	4	8	16	2	2	12

промисло-вому виробництві та техніці								
Т.6. Органічне та композиційне матеріалознавство	14	2	2	10	14			14
Т.7. Матеріали нового покоління	16	2	2	12	18		2	16
ВСЬОГО	90	14	16	60	90	4	6	80

8. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва тем	К-ть годин
1	Визначення фізичних властивостей речовин на основі їхньої структури з використанням сучасних освітніх технологій (візуалізації, моделювання).	2
2	Встановлення якісного складу основних неорганічних сполук та функціональних груп органічних сполук.	2
3	Виготовлення кулестержневих моделей органічних сполук. Моделювання молекул за допомогою програм (наприклад, ChemDraw, Avogadro)	2
4	Ознайомлення із зразками пластмас, синтетичних та штучних волокон, каучуків та гуми.	2
5	Виявлення вуглеводів у харчових продуктах	2
6	Дослідження маркування виробів із полімерних матеріалів і пластмас	2
7	Вивчення фізико-хімічних властивостей полімерних матеріалів (термічна та хімічна та корозостійкість, мікротвердість)	2
8	Методика підготовки шкільних демонстраційних дослідів з теми «Матеріали»	2
ВСЬОГО		16

9. ТЕМИ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ

№ з/п	Назва тем	К-ть годин (денна/ заочна)
1	Будова атома та періодичний закон. Електронна конфігурація атомів як чинник хімічної активності. Еволюція моделей атома (від Дальтона до квантово-механічної моделі). Квантові числа, електронні конфігурації атомів та іонів. Періодичний закон як наслідок електронної будови атомів. Поняття про теорію валентних зв'язків (ВЗ) та метод молекулярних орбіталей (МО). Гібридизація атомних орбіталей.	8/8

2	Основні типи хімічного зв'язку. Супрамолекулярні утворення. Вплив хімічних зв'язків на формування структури матеріалу. Кристалічні та аморфні стани. Атомно-молекулярне вчення. Основні види хімічного зв'язку: ковалентний, іонний, металевий та водневий зв'язки; їх вплив на агрегатний стан речовин. Міжмолекулярні взаємодії (водневий зв'язок, сили Ван-дер-Ваальса)	10/12
3	Кристалічна будова твердих речовин. Речовини молекулярної та немoleкулярної будови. Типи кристалічних ґраток (атомні, молекулярні, металічні, іонні) та дефекти структури.	6/10
4	Теорія будови органічних сполук О.М. Бутлерова. Спільні риси теорії О.М. Бутлерова та сучасної будови речовини (Молекулярна структура. Порядок сполучення атомів. Взаємний вплив атомів. Ізомерія).	6/8
5	Хімічне матеріалознавство та його роль у сучасному промисловому виробництві та техніці. Поняття про хімічне матеріалознавство неорганічних сполук. Метали. Хімія сплавів (сталі, чавуни, кольорові сплави). Процеси корозії та хімічні методи захисту. Силікатні матеріали (скло, вяжучі матеріали (цемент, бетон) кераміка). Хімізм виробництва кераміки, скла та в'язучих матеріалів (цемент, бетон). Напівпровідники та діелектрики. Матеріали для сучасної електроніки	8/12
6	Органічне та композиційне матеріалознавство. Полімери. Будова. Властивості. Значення. Сучасні конструкційні та функціональні полімерні матеріали. Склад, будова. Композиційні полімерні матеріали. Принципи створення композитів, значення матриці та наповнювача. Поняття про наноматеріали (вуглецеві трубки, фулерети, графен, квантові точки) та наноструктури (вуглецеві, наночастинки металів та оксидів, біологічні та полімерні, наноструктури в електроніці та фотоніці). Їх застосування в медицині та техніці.	10/14
7	Матеріали нового покоління. Новітні «Смарт» або розумні матеріали. Біосумісні структури. Властивості. Застосування. Методи переробки побутових відходів в Україні та розвинених країнах світу. Вторинна переробка полімерних матеріалів. Рациональне використання сировини, утилізація полімерів та металобрухту. Поняття про «зелену» хімія.	12/16
ВСЬОГО		60/80

11. МЕТОДИ НАВЧАННЯ.

МН1 – словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо);

МН2 – практичний метод (лабораторні та практичні заняття);
 МН3 – наочний метод (метод ілюстрацій і метод демонстрацій);
 МН4 – робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, рецензування, складання реферату);
 МН5 – відеометоди у сполученні з новітніми інформаційними технологіями та комп'ютерними засобами навчання (дистанційні, мультимедійні, тощо);
 МН6 – самостійна робота (розв'язання завдань);
 МН7 – індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти.

12. МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ.

МО1 – екзамени;
 МО2 – усне або письмове опитування;
 МО3 – колоквиум;
 МО4 – тестування;
 МО5 – командні проєкти;
 МО6 – реферати, есе;
 МО7 – презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
 МО8 – презентації та виступи на наукових заходах;
 МО9 – захист лабораторних і практичних робіт;

13. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

- іспит;
- комплексні екзамени;
- стандартизовані тести;
- наскрізні проєкти;
- командні проєкти;
- аналітичні звіти, реферати, есе;
- розрахункові та розрахунково-графічні роботи;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
- завдання на лабораторному обладнанні, реальних об'єктах;
- інші види

ВИДИ ТА МЕТОДИ НАВЧАННЯ І ОЦІНЮВАННЯ

Код компетентності за ОПП)	Назва компетентності	Код прог-рамного результату навчання	Назва програмного результату навчання	Методи навчання	Методи оцінювання результатів навчання
ФК 05	Здатність до перенесення системи наукових хімічних знань у площину навчального предмету хімії, здійснення	ПРН12	Застосовує міжпредметні зв'язки щодо фундаментальних наук, інтеграцію та оновлення знань у	МН1, МН2, МН6	МО2, МО4, МО7, МО8

слід набрати для формування рейтингового балу здобувача вищої освіти та виставлення його у залікову книжку і відомість успішності здобувачів вищої освіти з відповідними оцінками.

Згідно Положення про оцінювання знань і умінь здобувачів вищої освіти РДГУ результат освітньої діяльності здобувача вищої освіти оцінюється за такими рівнями та критеріями (табл.).

Таблиця

Σ балів за 100-бальною шкалою	Оцінка в ЄКТС	Значення оцінки ЄКТС	Критерії оцінювання	Рівень Компетентності	Оцінка за національною шкалою	
					екзамен	залік
90-100	A	відмінно	здобувач виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно здобувати знання, без допомоги викладача знаходить і опрацьовує необхідну інформацію, вміє використовувати набуті знання і вміння для прийняття рішень у нестандартних ситуаціях, переконливо аргументує відповіді, самостійно розкриває власні здібності	Високий (творчий)	Відмінно	Зараховано
82-89	B	добре	здобувач вільно володіє теоретичним матеріалом, застосовує його на практиці, вільно розв'язує вправи і задачі у стандартних ситуаціях, самостійно виправляє незначні допущені помилки	Достатній (конструктивно-варіативний)	добре	Зараховано
74-81	C	добре	здобувач вищої освіти вміє зіставляти, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача, загалом самостійно застосовувати її на практиці; контролювати власну діяльність; виправляє суттєві помилки, добирає аргументи для підтвердження думок			
64-73	D	задовільно	здобувач вищої освіти відтворює значну частину	Середній (репродуктивний)	задовільно	Зараховано

			теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень, за допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, виправляти помилки, з-поміж яких є значна кількість суттєвих	ний)		
60-63	E	задовільно	здобувач вищої освіти володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні			
35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання семестрового контролю	здобувач вищої освіти володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу	Низький (рецептивно-продуктивний)	Незадовільно	не зараховано
1-34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	здобувач вищої освіти володіє матеріалом на рівні елементарного розпізнання і відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів			

Підсумкова (загальна) оцінка з навчальної дисципліни є сумою рейтингових оцінок (балів), одержаних за окремі оцінювані форми навчальної діяльності: поточне та підсумкове оцінювання рівня засвоєння теоретичного матеріалу під час аудиторних занять та самостійної роботи (модульний контроль); оцінка (бали) за практичну діяльність; оцінка за ІНДЗ та оцінка за екзамен.

15. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ ЗДОБУВАЧІ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Поточне тестування та самостійна робота							Залік	Сума
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2				
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7		
2	2	10	10	10	6	6		
Модульний контроль 9				Модульний контроль 9			40	100

T1, T2 ... T7 – теми змістових модулів

16. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1) Навчально-методичний комплекс.

- 2) робоча програма навчальної дисципліни;
- 2) Лекційне забезпечення;
- 3) матеріали для самостійної та індивідуальної роботи;
- 4) тематика та зміст лабораторних робіт;
- 5) питання для самостійної роботи, поточного і підсумкового контролю;
- 6) забезпечення дисципліни навчальними інформаційними джерелами, інструментами, обладнанням та програмним забезпеченням.

17. ПИТАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

1. Поняття про будову речовини в шкільному курсі хімії
2. Періодичний закон і періодична система хімічних елементів
3. Електронна конфігурація атомів як чинник хімічної активності.
4. Еволюція моделей атома (від Дальтона до квантово-механічної моделі).
5. Квантові числа, електронні конфігурації атомів та іонів.
6. Поняття про теорію валентних зв'язків (ВЗ)
7. Метод молекулярних орбіталей (МО). Гібридизація атомних орбіталей.
8. Основні типи хімічного зв'язку.
9. Поняття про супрамолекулярні утворення.
10. Вплив хімічних зв'язків на формування структури матеріалу.
11. Поняття про кристалічні та аморфні стани. Кристалічна будова твердих речовин.
12. Атомно-молекулярне вчення.
13. Основні види хімічного зв'язку: ковалентний, іонний, металевий та водневий зв'язки; їх вплив на агрегатний стан речовин.
14. Міжмолекулярні взаємодії (водневий зв'язок, сили Ван-дер-Ваальса).
15. Речовини молекулярної та немоллекулярної будови.
16. Типи кристалічних ґраток (атомні, молекулярні, металічні, іонні).
17. Дефекти структури.
18. Теорія будови органічних сполук О.М. Бутлерова.
19. Спільні риси теорії О.М. Бутлерова та сучасної будови речовини (Молекулярна структура. Порядок сполучення атомів. Взаємний вплив атомів. Ізомерія).
20. Хімічне матеріалознавство та його роль у сучасному промисловому виробництві та техніці.
21. Поняття про хімічне матеріалознавство неорганічних сполук.
22. Метали. Хімія сплавів (сталі, чавуни, кольорові сплави).
23. Процеси корозії та хімічні методи захисту.
24. Силікатні матеріали (скло, вяжучі матеріали (цемент, бетон) кераміка).
25. Основи виробництва кераміки, скла та в'язучих матеріалів (цемент, бетон).
26. Напівпровідники та діелектрики.
27. Матеріали для сучасної електроніки
28. Органічне та композиційне матеріалознавство.
29. Полімери. Будова. Властивості. Значення.

30. Сучасні конструкційні та функціональні полімерні матеріали. Склад, будова. Композиційні полімерні матеріали. Принципи створення композитів, значення матриці та наповнювача.
31. Поняття про наноматеріали (вуглецеві трубки, фулерети, графен, квантові точки) та наноструктури (вуглецеві, наночастинки металів та оксидів, біологічні та полімерні, наноструктури в електроніці та фотоніці). Їх застосування в медицині та техніці.
32. Матеріали нового покоління. Новітні «Смарт» або розумні матеріали.
33. Біосумісні структури. Властивості. Застосування.
34. Поняття про «зелену» хімію.
35. Методи переробки побутових відходів в Україні та розвинених країнах світу.
36. Вторинна переробка полімерних матеріалів.
37. Рациональне використання сировини, утилізація полімерів та металобрухту.

18. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна:

1. Юрченко О.М., Кормош Ж.О., Марчук О.В. Основи матеріалознавства. Методичні рекомендації до лабораторних робіт для студентів хімічного факультету. Луцьк: Вежа-друк. 38 с.
2. Перлова О. В. Будова речовини : навчально-методичний посібник. Одеса: Одеський національний університет імені І. І. Мечникова. 2014. 92 с.
3. Григорович О. В. Хімічний зв'язок і будова речовини: Розробка теми. Харків: Основа. 2004.
4. Яцимирський В. К. Фізична хімія: Підручник для вузів. К.;Ірпінь: Перун. 2007.
5. Скоробогатий Я. П., Федорко В. Ф. Хімія і методи дослідження сировини і матеріалів. Львів : Компакт-ЛВ. 2005.
6. Підгорний, А. В. Хімія. [Електронний ресурс] : 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. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/37137>
7. Шульженко О.О., Шпак А.Є., Хохлова Р.А. Хімія: підручник. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського. 2021. 178 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/43952>
8. Потаскалов В., Коваленко І., Власенко Н., Зульфигаров А., Кузеванова І. Хімія. Властивості хімічних елементів: навч. посіб. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського. 2022. 194с . <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/51146>

Додаткова:

1. F. A. Tykhomirova. GREEN CHEMISTRY: NEW CHEMICAL PHILOSOPHY. Вісник Одеського національного університету.Хімія. 2015. 20(54). С 93-100
DOI:10.18524/2304-0947.2015.2(54).50636
2. Андрійко О.О., Власенко Н.Є., Коваленко І.В, Зульфигаров А.О., Шпак А.Є. Хімія «Від теорії до практики». Навчальний посібник (для студентів Інституту матеріалознавства та зварювання ім. Є.О. Патона) [Електронний ресурс] : навч. посіб.

для студ., які навчаються за спеціальностями: 161 «Хімічні технології та інженерія», 136 «Металургія», 132 «Матеріалознавство» / КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 171 с.

3. Боброва Т. Б., Високос С. М., Глушко Ю. Ю., Пеховка М. В., Сашко В. О., Терещенко Т. М. Основи матеріалознавства. Навчальний посібник. 2019. Ресурсний центр ГУРТ. 2019.

4. Чумак М. Г. Матеріали та технологія машинобудування. Київ: Либідь. 2000. 368 с.

5. Конспект лекцій з дисципліни «Матеріалознавство» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти зі спеціальності 132 Матеріалознавство, за освітньо-професійною програмою «Матеріалознавство» всіх форм навчання / Укладачі: Лисенко О.Б., Калініна Т.В. – Кам'янське: ДДТУ, 2019.– 268 с.

6. Матеріалознавство [Електронний ресурс] : наук.-допом. бібліогр. покажч. / Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки, Бібліотека ; уклад. Л. Дейнека. – Електрон. текст. дані. – Луцьк, 2022. – 85 назв.

7. Скоробагатий Я. П., Гузій А.В., Заверуха О.М. Харчова хімія : навч. посіб. Львів : Новий світ-2000, 2012. 513 с.

Циганков С.А., Швидко О.В., Янченко В.О. Будова речовини з основами стереохімії. Навчальний посібник. НДУ імені Ми коли Гоголя, 2020. 220 с.

8. Башлай С., Резніченко В. «ЗЕЛЕНА ХІМІЯ» та інноваційні матеріали: екологічно безпечні продукти. 2023. Том 329 № 6 (2023): Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Технічні науки. 329(6).С.142-149.

DOI: <https://doi.org/10.31891/2307-5732-2023-329-6-142-149>

9. Samchenko Yu. M., Maletsky A.P., Kernosenko L.O., Samoylenko O.A., Ganusevich II., Dybkova S.M. «Smart» hydrogel nanocomposites for biomedical applications. Biopolymers and Cell. 2024;40(3):235. doi:10.7124/bc.000ad6

10. Горбачова В. А. Андреева О.А. Смарт-матеріали: наступне покоління науки і техніки. Інноваційні матеріали та технології: біотехнологія, прикладна хімія, екологія: збірник тез II Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 95-річчю Київського національного університету технологій та дизайну, 30-31 жовтня 2025 року. Київ : КНУТД, 2025. С. 164.

11. Британова Т., Самко Т., Антипенко Л. Розумні пакувальні матеріали, як інноваційний напрямок фармацевтичної промисловості Застосування методів лікування і апіпрепаратів у медичній, фармацевтичній та косметичній практиці : матеріали міжнар. наук.-практ. конференції, присвяченої пам'яті академіка УАН О. І. Тихонова, м. Харків, 25 березня 2020 г. – Харків : НФаУ, 2020. – С. 72-76

12. Боровий М.О., Куницький Ю.А., Каленик О.О., Овсієнко І.В., Цареградська. Наноматеріали, нанотехнології, нанопристрої. Київ: «Інтерсервіс». 2015. 350 с.

Робоча програма _____

(назва навчальної дисципліни)

Перезатверджена без змін та доповнень / зі змінами та доповненнями на 20__20__ навчальний рік на засіданні кафедри _____

Розділ робочої програми навчальної дисципліни	Зміни і доповнення

Протокол від "____" _____ 20__ року № _____

Завідувач кафедри _____

підпис

прізвище та ініціали

Робочу програму схвалено навчально-методичною комісією факультету

Протокол від "____" _____ 20__ року № _____

Голова навчально-методичної комісії _____

підпис

прізвище та ініціали

Робоча програма _____

(назва навчальної дисципліни)

Перезатверджена без змін та доповнень / зі змінами та доповненнями на 20__20__ навчальний рік на засіданні кафедри _____

Розділ робочої програми навчальної дисципліни	Зміни і доповнення

Протокол від "____" _____ 20__ року № _____

Завідувач кафедри _____

підпис

прізвище та ініціали

Робочу програму схвалено навчально-методичною комісією факультету

Протокол від "____" _____ 20__ року № _____

Голова навчально-методичної комісії _____

підпис

прізвище та ініціали

Робоча програма _____

(назва навчальної дисципліни)

Перезатверджена без змін та доповнень / зі змінами та доповненнями на 20__20__ навчальний рік на засіданні кафедри _____

Розділ робочої програми навчальної дисципліни	Зміни і доповнення

Протокол від "____" _____ 20__ року № _____

Завідувач кафедри _____

підпис

прізвище та ініціали

Робочу програму схвалено навчально-методичною комісією факультету

Протокол від "____" _____ 20__ року № _____

Голова навчально-методичної комісії _____

підпис

прізвище та ініціали

Робоча програма _____

(назва навчальної дисципліни)

Перезатверджена без змін та доповнень / зі змінами та доповненнями на 20__20__ навчальний рік на засіданні кафедри _____

Розділ робочої програми навчальної дисципліни	Зміни і доповнення

Протокол від "____" _____ 20__ року № _____

Завідувач кафедри _____

підпис

прізвище та ініціали

Робочу програму схвалено навчально-методичною комісією факультету

Протокол від "____" _____ 20__ року № _____

Голова навчально-методичної комісії _____

підпис

прізвище та ініціали

