

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА»**

Факультет природничих наук

Кафедра хімії



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

БУДОВА РЕЧОВИНИ

Рівень вищої освіти - перший

Освітня програма Хімія

Спеціальність ЕЗ Хімія

Галузь знань Е Природничі науки, математика та статистика.

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 8 від "26" серпня 2025 р.

м. Івано-Франківськ
- 2025

ЗМІСТ

1.	Загальна інформація.....	3 с.
2.	Опис дисципліни.....	3
3.	Структура курсу.....	5
4.	Система оцінювання курсу.....	8
5.	Оцінювання відповідно до графіку навчального процесу.....	8
6.	Ресурсне забезпечення.....	8
7.	Контактна інформація.....	9
8.	Політика навчальної дисципліни.....	9

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	<i>Будова речовини</i>
Освітньо-профес. програма	Хімія
Спеціалізація	– Хімія
Спеціальність	Е 3 «Хімія»
Галузь знань	Галузь знань Е Природничі науки, математика та статистика.
Освітній рівень	Бакалавр
Статус дисципліни	Основна
Е-mail викладача	sergiykurta@pnu.edu.ua , serhii.kurta@cnu.edu.ua
Розподіл за видами занять та годинами навчання	Лекції-20 год Семінарські, практичні заняття – 10 год Самостійна робота – 60 год. Всього -90 год
Мова викладання	Українська
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://dlearn.pnu.edu.ua/developer/course/view/2681
2. Опис дисципліни	
<p>У відповідності до вимог навчального плану, по спеціальності 102 «Хімія», згідно навчальної дисципліни „Будова речовини" передбачається вивчення студентами вищих навчальних закладів освіти теоретичних основ та закономірностей на теорію будови речовин та їх властивості. Це обумовлене в першу чергу виникненням квантової механіки і квантової хімії, що стали одним із основних інструментів пізнання теорії будови речовини. Будова речовини має на меті ознайомити студентів з сучасною теорією будови атомів, молекул, твердих, рідких і газоподібних агрегатних станів речовини. Крім того, розглянуті сучасні представлення про теорію будови хімічного зв'язку в молекулах, розглянуті деякі методи досліджень речовин, їх будови. Дисципліна і складається з чотирьох частин: 1. Будова атома, атомні спектри та хвильові властивості частинок. 2. Періодичний закон Д. І. Менделєєва і будова атомів елементів. 3. Будова молекул і хімічний зв'язок та квантово-механічне пояснення хімічного зв'язку. 4. Будова речовини в різному агрегатному стані.</p> <p>Велике значення надано вивченню властивостей будови речовин, які мають застосування в майбутній професійній діяльності студентів, як хіміків на виробництві та викладачів хімії в навчальних закладах. Для кращого засвоєння навчальної дисципліни на заняттях, крім основної і допоміжної літератури, рекомендується використовувати сучасні електронні підручники та навчально-контролюючі комп'ютерні технології, опорні конспекти, таблиці, схеми, навчальний і контролюючий дидактичний матеріал, демонстраційний експеримент. Посилення хімічної спрямованості навчального процесу вимагає підвищення уваги до формування експериментально-практичних умінь і навиків, широкого використання хімічного експерименту, надавати значної уваги якості його проведення. В програмі визначений перелік практичних робіт, що виконуються студентами в процесі навчання та самостійної роботи в поза аудиторний час. Вивчення курсу «Будова речовини» вимагає певної попередньої хімічної підготовки та знань основ, квантової хімії, періодичної системи елементів Менделєєва Д.І., основних відмінностей у властивостях елементів та їх сполук, і особливо органічної хімії та неорганічна хімії .</p>	
2.1. Мета та цілі курсу	
<p>Мета викладання дисципліни - підготовка хіміка та викладача хімії до активної професійної діяльності в умовах ринкових відносин, який би творчо поєднував та вивчав будову речовини на сучасному рівні знання фундаментальних, загально-інженерних, економічних та спеціальних хімічних дисциплін, в тому числі хімії, забезпечуючи при цьому випуск високоякісної продукції-органічних та неорганічних речовин, з гарантованих ступенем безпеки для людини, з мінімальними витратами сировини та енергетичних ресурсів.</p>	

В наш час проходить часткова перебудова наукових дисциплін, що пов'язане з ходом науково-технічної революції. Представлення про будову речовини були раніше частиною фізики і хімії, тепер можуть бути виділені в окрему дисципліну, зі своїм математичним апаратом і науковою методологією. Це обумовлене в першу чергу виникненням квантової механіки і хімії, що стали одним із основних інструментів пізнання теорії будови речовини. Відмічені обставини стали необхідністю для більш глибокого вивчення будови речовини студентами-хіміками, майбутніми вчителями і інженерами. З цією метою в набір дисциплін на кафедрі хімії природничого факультету Прикарпатського університету вводиться курс «Будова речовини».

Викладання має на меті ознайомити студентів-хіміків з детальною теорією будови атомів, молекул, твердих, рідких і газоподібних матеріальних тіл речовини. Крім того розглянуті сучасні представлення про хімічний зв'язок, розглянуті деякі методи досліджень речовин їх будови.

Передбачається, що переробка даного курсу буде йти одночасно з вивченням курсів неорганічної і органічної хімії. Так як ці дисципліни добре засвоюються при добрій теоретичній підготовці, що дає курс «Будова речовини». Опираючись на самостійну роботу студентів по даному курсу, можна передбачити більш глибокий аналіз і засвоєння знань по паралельних курсах неорганічної і органічної хімії, а також підготовку до вивчення таких дисциплін, як фізична, колоїдна і аналітична хімія.

Мета проведення лекцій – формувати у майбутнього фахівця хіміка будови органічних та неорганічних речовин в тому числі хімічної промисловості основних хімічних продуктів, самостійність, системний підхід та вміння приймати оптимальні та раціональні рішення технологічного напрямку; необхідність та особливості творчого спілкування у процесі роботи із фахівцями інших спеціальностей: інженерами-механіками, енергетиками, економістами, екологами та ін. Вона готує також майбутнього спеціаліста і для роботи у науково-виробничих установах та викладача хімії.

Завдання дисципліни - Донести до студента теоретичні знання по квантово-механічній теорії будови речовини в різних агрегатних станах. Пояснити в доступній формі, детально, теорію будови атомів, молекул, твердих, рідких і газоподібних матеріальних тіл речовини та розглянути сучасні представлення про хімічний зв'язок, розглянуті деякі методи досліджень речовин їх будови. формувати у майбутнього фахівця хімічної промисловості самостійність, системний підхід та вміння приймати оптимальні та раціональні рішення наукового та технологічного напрямку; необхідність та особливості творчого спілкування у процесі роботи із фахівцями інших спеціальностей: хіміками, інженерами-механіками, енергетиками, автоматизаторами, економістами, екологами та ін. Вона готує також майбутнього спеціаліста і для роботи у науково-виробничих установах та в закладах середньої і вищої освіти. А саме:

- 1) дати студенту необхідні знання з сучасної теорії хімічної будови речовин, їх реакційної здатності, промислових і лабораторних методів синтезу і властивостей основних класів хімічних сполук, їх взаємних перетворень і використання їх найважливіших представників в синтезі та в інших галузях науки і техніки, і в побуті; - квантово-механічне пояснення будови атомів; електронної будови і властивості елементів і їх сполук по головних і побічних групах періодичної системи. Д.І.Менделєєва ; знати основні характеристики хімічного зв'язку, основні типи хімічного зв'язку, гадати квантово-механічне пояснення ковалентного зв'язку; буди ознайомленим з будовою і властивостями речовин в конденсованому агрегатному стані- кристалічному, рідкому і аморфному станах.
- 2) ознайомити пошукача з питаннями охорони навколишнього середовища, економії паливно-енергетичних ресурсів, комплексного використання сировини для синтезу і використання органічних речовин;
- 3) навчити студентів правил роботи в хімічній лабораторії, техніки безпеки; набути навиків самостійної роботи з синтезу, виділення, вивчення властивостей і встановлення будови речовин;
- 4) вивчення програмного матеріалу буде здійснюватись шляхом взаємопов'язаних форм навчання лекцій, практичних занять, лабораторного практикуму і самостійної роботи студентів, при цьому лекціям і самостійній роботі відводиться вирішальне значення.

2.2. Компетентності

Загальні компетентності

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК3. Здатність працювати у команді.

ЗК4. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

ЗК10. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК11. Здатність бути критичним і самокритичним.

ЗК-14 Здатності працювати в міждисциплінарній команді та/або зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності, вміння працювати в команді різного профілю.

Спеціальні компетентності

СК1. Здатність застосовувати знання і розуміння математики та природничих наук для вирішення якісних та кількісних проблем в хімії.

СК2. Здатність розпізнавати і аналізувати проблеми, застосовувати обґрунтовані методи вирішення проблем, приймати обґрунтовані рішення в області хімії.

СК3. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт виходячи із вимог хімічної метрології та професійних стандартів в галузі хімії.

СК5. Здатність здійснювати сучасні методи аналізу даних.

СК7. Здатність здійснювати типові хімічні лабораторні дослідження.

СК9. Здатність використовувати стандартне хімічне обладнання.

СК10. Здатність до опанування нових областей хімії шляхом самостійного навчання.

2.3. Програмні результати навчання

ПРН1. Розуміти ключові хімічні поняття, основні факти, концепції, принципи і теорії, що стосуються природничих наук та наук про життя і землю, а також хімічних технологій на рівні, достатньому для їх застосування у професійній діяльності та для забезпечення можливості в подальшому, глибоко розуміти спеціалізовані області хімії.

ПРН4. Розуміти основні закономірності та типи хімічних реакцій та їх характеристики.

ПРН5. Розуміти зв'язок між будовою та властивостями речовин.

ПРН7. Застосовувати основні принципи квантової механіки для опису будови атома, молекул та хімічного зв'язку.

ПРН9. Планувати та виконувати хімічний експеримент, застосовувати придатні методики та техніки приготування розчинів і реагентів.

ПРН11. Описувати властивості речовин і сполук та пояснювати природу та поведінку функціональних груп в молекулах.

ПРН12. Знати основні шляхи синтезу в хімії, включаючи функціональні групові взаємоперетворення та формування зв'язку карбон-карбон, карбон-гетероатом.

ПРН14. Здійснювати експериментальну роботу з метою перевірки гіпотез та дослідження хімічних явищ і закономірностей.

ПРН15. Спроможність використовувати набуті знання та вміння для розрахунків, відображення та моделювання хімічних систем та процесів, обробки експериментальних даних.

ПРН17. Працювати самостійно або в групі, отримати результат у межах обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність та наукову добросовісність.

ПРН18. Демонструвати знання та розуміння основних фактів, концепцій, принципів та теорій з хімії.

ПРН19. Використовувати свої знання, розуміння, компетенції та базові інженерно-технологічні навички на практиці для вирішення задач та проблем відомої природи.

3. Структура курсу

Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	20
семінарські заняття / практичні /	10
самостійна робота	60

Всього			90 год	
Ознаки курсу				
Семестр	Спеціальність	Курс (рік навч)	Нормативний вибірковий	
II	102 хімія	1 рік I курс	нормативний	
Тематика курсу				
Змістовий модуль 1 . Будова атомів і молекул та речовини				
№	Тема	Результати навчання	Кількість годин	Завдання
1	Тема 1. Вступ. Будова атома. Число Авогадро. Маса і розміри атомів. Складові частини атома - електрони і ядро.	Планування, підготовка і проведення Лекція 1,-6	1год	Конспект лекцій.тести, питання,
2	Тема 2. Атомні спектри. Принцип дії спектрографа, види спектрів. Спектр водню. Серії ліній. Спектри других елементів.	Планування, підготовка і проведення Лекція 2,-6	1 год	Конспект лекцій.тести, питання,
3	Тема 3. Хвильові властивості матеріальних частинок. Дуалістична природа світла. Закон взаємозв'язку маси і енергії, рівняння Ейнштейна. Квантова механіка, рівняння Шредінгера в часткових похідних, хвильова функція псі.	Планування, підготовка і проведення Лекція 3,-6	2год	Конспект лекцій.тести, питання,
4	Тема 4. Квантово-механічне пояснення будови атомів. Рівняння Шредінгера для одновимірного потенціального ящика. Квантово-механічне пояснення будови атома водню. Квантові числа електронів в атомах, головне, орбітальне, магнітне і спінове квантові числа.	Планування, підготовка і проведення Лекція 4,-6	2год	Конспект лекцій.тести, питання,
5	Тема 5. Сучасне формулювання періодичного закону Д.І.Менделєєва. Закономірності в зміні енергій іонізації. Вторинна періодичність. Основні відомості про форми і властивості хімічних сполук. Степінь окислення. Атомні іонні радіуси. Валентність. Координаційне число.	Планування, підготовка і проведення Лекція 5,-6	2год	Конспект лекцій.тести, питання,
6	Тема 6. Молекули, іони, вільні радикали. Історія розвитку уявлень про хімічний зв'язок і валентність.	Планування, підготовка і проведення Лекція 6	2год	Конспект лекцій.тести, питання,
	Всього	Контр. самост. роб	Σ-10 год	травень
Змістовий модуль 2. . Хімічний зв'язок та будова речовини в конденсованому стані.				
7	Тема 7. Основні характеристики хімічного зв'язку довжина, направленість і міцність. Число і конфігурація Електронних хмар. Основні типи хімічного зв'язку іонний і ковалентний зв'язок. Електровід'ємність елементів. Полярність зв'язку..	Планування, підготовка і проведення Лекція 7,-11	2 год	Конспект лекцій.тести, питання,

8	Тема 8. Квантово-механічне пояснення ковалентного зв'язку. Рішення рівняння Шредінгера з використанням приближених функцій. Криві енергії молекул Одинарні, подвійні і потрійні зв'язки вхімічних сполуках.	Планування, підготовка і проведення Лекція 8,-11	2 год	Конспект лекцій.тести, питання,
9	Тема 9. Іонний зв'язок. Енергія іонного зв'язку.Взаємна поляризація іонів. Вплив поляризації на властивості речовин. .	Планування, підготовка і проведення Лекція 9,-11	2 год	Конспект лекцій.тести, питання,
	Тема 10. Хімічний зв'язок в Комплексних сполуках. Ізомерія комплексних сполук. Пояснення хімічного зв'язку в комплексних сполуках з допомогою електронних уявлень. Квантовомеханічне трактування зв'язку	Планування, підготовка і проведення Лекція 10,-11	1 год	Конспект лекцій.тести, питання,
10	Тема 11. Водневий зв'язок. Будова, направленість і сила водневих зв'язків	Планування, проведення Лекція 11,-12	1 год	Конспект лекцій.тести, питання,
11	Тема 12. Агрегатний стан. Діаграми агрегатних станів одно і Багатокомпонентних систем. Кристалічний стан. Особливості кристалічного стану. Види і властивості кристалічних решіток.Дослідження структури кристалів. Характерні види кристалічних структур, Упаковка, Рідкий і аморфний стани. Будова рідин. Будова рідкої води. Розчини електр.	Планування, підготовка і проведення Лекція 12	2 год	Конспект лекцій.тести, питання,
12.Всього		6 лекцій	20 год	3 семестр
Змістовий модуль3				
Практикум з Будови речовини				
13	Тема 13. Квантова механіка, рівняння Шредінгера в часткових похідних, Хвильова функція псі.Квантово-механічне пояснення будови атома водню. Квантові числа електронів в атомах, головне, орбітальне, магнітне і спінове квантові числа.	Планування, підготовка і проведення практичне заняття 13-16	3 год	Конспект лекцій. тести, контрольні питання.
14	Тема 14. Криві енергії молекул Одинарні, подвійні і потрійні зв'язки вхімічних сполуках. Донорно- акцепторний зв'язок. Зв'язок в електронодефіцитних молекулах. Метод молекулярних орбіталей, МО ЛКАО.	Планування, підготовка і проведення практичне заняття 13-16	3 год	Конспект лекцій. тести, контрольні питання
15	Тема 15. Пояснення хімічного зв'язку в Комплексних сполуках з допомогою електронних уявлень. Квантово-механічне трактування зв'язку в комплексних сполуках..Дослідження структури кристалів. Характерні види кристалічних структур, упаковка, розміщення.	Планування, підготовка і проведення практичне заняття 13-16	4 год	Конспект лекцій. тести, контрольні питання я

16	Всього	Лекцій, практичних з	20+10=30 год	3 семестр
17	Підсумковий контроль (залік)		50 балів	Екзамен 50 балів

4. Система оцінювання курсу

Накопичування балів під час вивчення дисципліни	
Види навчальної роботи	Максимальна кількість балів
1.Лекція	10
2.Практичне семінарське заняття. Залік	30
3.Проміжний тестовий контроль (контрольні роботи)	10
4. Підсумковий тестовий контроль (екзамен)	50
6.Максимальна кількість балів	100

5. Оцінювання відповідно до графіку навчального процесу

Види навчальної роботи	Навчальні тижні																	Разом
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Лекції, семінари	1	1		2	1	1	1		2	1	1	2	1	1	1	1	1	20
Практичні, семінарські заняття								10									20	10
Самостійна р-та																		0-
Проміжний тест контроль										10								10
Залік																	50	50
Всього за тиждень				10				10		10		10				10	50	100

6. Ресурсне забезпечення

Матеріально-технічне забезпечення: лабораторне обладнання, мультимедійний проектор

Протягом семестру для перевірки знань студентів та контролю за самостійною роботою студента застосовують домашні контрольні роботи, письмові роботи, написання реферату, та оцінки за виконані і здані лабораторні роботи. Проміжний контроль включає проведення двох модулів у формі тестових завдань, які поєднують питання закритого типу з питаннями відкритого типу з короткою і довгою відповіддю. Модульний контроль проводиться у письмовій формі під час лабораторних занять і включає завдання з одного або декількох розділів лекційного курсу. Максимальний бал, який студент може отримати за всіма видами контролю – 100 балів, він складається із проміжних модулів та оцінки за лабораторні роботи. Оцінка за лабораторні роботи складається з оцінки за експрес опитування на допуск до лабораторної роботи, з оцінки за результати лабораторної роботи, що одержані під час виконання роботи та оцінки за захист лабораторної роботи. Під час захисту лабораторної роботи студент повинен знати мету, задачі, порядок проведення лабораторної роботи а також відповіді на контрольні запитання, що даються для самостійного опрацювання теоретичного матеріалу з даної теми. Студент повинен самостійно виконувати навчальні завдання, завдання поточного та підсумкового контролю. Вважається шахрайством копіювання іншого тесту, підглядання в роботу іншого студента, списування, використання підручника, зошита чи мобільного телефону під час написання модульної, підсумкової роботи чи захисту лабораторної роботи, використання шпаргалок, дозволяти іншим копіювати вашу роботу.

Не допускаються пропуски лабораторних робіт. Якщо студент пропустив лабораторну роботу з поважних причин, які підтверджені документально, то він має право на її відробку з дозволу завідувача кафедри (за заявою).

В кінці семестру підраховується рейтинг семестру і підраховується загальний рейтинг, який переводиться в оцінку у відповідності до шкали оцінювання.

6.1.Рекомендована література.

1. Басов В. П., Родіонов В. М. Хімія: загальна, неорганічна та органічна. Київ: Каравела, 2022. 320 с.
2. Рейтер Л. Г., Степаненко О. М., Басов В. П. Теоретичні розділи загальної хімії : підручник. Київ: Каравела, 2023. 304 с.
3. Цветкова Л. Б. Загальна хімія: теорія і задачі, частина 1. Навчальний посібник. Львів: “Магнолія-2006”, 2021. 400 с. ISBN: 966-8340-82-5

Інформаційні ресурси

1. Кафедра хімії. URL: <https://kc.pnu.edu.ua>
2. Наукова бібліотека ПНУ. URL: <http://lib.pnu.edu.ua/>

7. Контактна інформація

Кафедра	Хімії. Адреса : вул. Галицька, 201Б, ауд.308, URL:chemistry@pnu.edu.ua
Викладач	д.т.н., проф.. Курта Сергій Андрійович
Контактна інформація викладача	sergiykurta@pnu.edu.ua , serhii.kurta@cnu.edu.ua

8. Політика навчальної дисципліни

Академічна доброчесність	Політика ректорату спрямована на академічну доброчесність, прозорість та законність діяльності. Задля цього розроблено та впроваджено «Положення про запобігання академічного плагіату», «Положення про Комісію з питань етики та академічної доброчесності», «Кодекс честі «Карпатський національний університет імені В. Стефаника»» та опубліковано їх на сайті. Викладеними в цих документах принципами (відповідальності, справедливості, академічної свободи, взаємоповаги, безпеки і добробуту, законності) та правилами поведінки студентів і працівників університету, які базують на відповідних законах, цим керується кафедра хімії. В університеті діє «Гаряча лінія» з ректором, «Телефон довіри», більшість вступних іспитів проводиться за комп'ютерно-тестовими технологіями, а іспит за допомогою онлайн-трансляції можна переглядати у реальному часі. Діяльність кафедри, ректорату з питань запобігання та виявлення корупції здійснюється на основі чинного законодавства України.
Пропуски занять	Відпрацювання пропущених лабораторних занять відбувається за погодженням з викладачем, враховуючи графік консультацій з навчальної дисципліни, за винятком поважної причини у студента (документальне підтвердження).
Виконання завдання пізніше встановленого терміну	Завдання, виконані після зазначеного терміну для виконання, не перевіряються, тобто оцінюються в 0 балів, за винятком поважної причини у студента (документальне підтвердження).
Невідповідна поведінка під час заняття	Вирішується згідно чинного законодавства України, Статуту університету. Під час дистанційного навчання у викладача є прохання щодо ввімкнених відео під час онлайн-конференцій.
Відповідь викладача	Відповідь на роботу, яка надіслана на електронну пошту, Viber студент отримує впродовж доби. Оцінки можна дізнатися за зверненням до викладача (скріншот чи фото).
Додаткові бали	Виставляються під час активної участі на заняттях, відповіді на додаткові питання, підготовки презентацій за даною тематикою.

Викладач _____ КС _____ професор д.т.н. Курта С.А.