НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКАІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»

Навчально-науковий інститут нафти і газу
Кафедра хімії та фізики

ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор із науково-педагогічної та навчальної роботи
_____А.М. Мартиненко
«30» 08 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ХІМІЯ

підготовки **бакалавра**
(назва ступеня вищої освіти)

спеціальності **103 НАУКИ ПРО ЗЕМЛЮ**
(код і назва спеціальності)

Полтава
2024 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Хімія» для студентів спеціальності 103 Науки про Землю, першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
Складена відповідно до освітньо-професійної програми «Геологія нафти і газу» 2024 р.

Розробник: Бунякіна Н.В., доцент кафедри хімії та фізики, кандидат хімічних наук, доцент

Погоджено

Гарант освітньої програми_____(А.М. Ягольник)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри хімії та фізики

Протокол **від 21 серпня 2024 року № 1**

В.о. завідувача кафедри хімії та фізики_____ (Н.В. Бунякіна)

«21» серпня 2024 року

Схвалено навчально-методичною комісією ННІНіГ

Протокол **від 30 серпня 2024 року № 1**

Голова навчально-методичної комісії ННІНіГ

_____ (С.Ю. Гаврик)

«30» серпня 2024 року

© Бунякіна Н.В., 2024 рік
© Національний університет
імені Юрія Кондратюка, 2024 рік

1. Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td colspan="2">форма навчання денна</td></tr>
<tr><td>Кількість кредитів – 6</td><td rowspan="2">Галузі знань
<u>10</u>
<u>Природничі науки</u></td><td colspan="2" rowspan="2">обов’язкова</td></tr>
<tr><td>Загальна кількість годин – 180</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Модулів – 2</td><td rowspan="4">Спеціальності
<u>103</u>
<u>Науки про Землю</u></td><td colspan="2">Рік підготовки:</td></tr>
<tr><td colspan="2">1-й</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Змістових модулів – 4</td><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td colspan="2">1, 2-й</td></tr>
<tr><td rowspan="11">Індивідуальне завдання – не передбачено</td><td rowspan="11">Ступінь вищої освіти

<u>бакалавр</u></td><td colspan="2">Лекції</td></tr>
<tr><td>16 год.</td><td>16 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Практичні, семінарські</td></tr>
<tr><td>0 год.</td><td>0 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лабораторні</td></tr>
<tr><td>14 год.</td><td>14 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>60 год.</td><td>60 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Індивідуальна робота:
0 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Вид контролю:
диференційований залік 1 семестр,
екзамен 2 семестр</td></tr>
</table>

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 60/120

2. Мета навчальної дисципліни

Програма з дисципліни «Хімія» орієнтована на формування загальних та професійних компетентностей майбутніх фахівців, які здатні вирішувати комплексні практичні задачі наук про Землю, геології нафти і газу в процесі професійної діяльності з використанням комплексу сучасних методів, технологій та програмних засобів прогнозу, пошуку, розвідки, геологічного супроводу розробки та експлуатації родовищ вуглеводнів із забезпеченням збереження природного навколишнього середовища

Інтегральна компетентність

ІК Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у професійній діяльності предметної області наук про Землю або у процесі навчання із застосуванням сучасних теорій та методів дослідження природних та антропогенних об'єктів та процесів із використанням комплексу міждисциплінарних даних та за умовами недостатності інформації.

Загальні компетентності:

К08. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

Спеціальні компетентності:

К14. Здатність застосовувати базові знання фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні Землі та її геосфер.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовою вивчення дисципліни є знання і компетентності, набуті студентами у загальноосвітніх навчальних закладах при вивченні хімії.

4. Очікувані результати навчання з дисципліни

ПР07. Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні природних процесів формування і розвитку геосфер.

5. Критерії оцінювання результатів навчання

Критерієм успішного проходження здобувачем освіти підсумкового оцінювання є досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом вивчення навчальної дисципліни.

Мінімальний пороговий рівень оцінки визначається за допомогою якісних критеріїв і трансформується в мінімальну позитивну оцінку числової (рейтингової) шкали.

Сума балів	**Значення ЄКТС**	**Оцінка**	**Критерій оцінювання**	**Рівень компетентності**
90-100	**A**	**Відмінно**	Здобувач демонструє повні й міцні знання навчального матеріалу в обсязі, що відповідає робочій програмі дисципліни, правильно й обґрунтовано приймає необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях. Власні пропозиції Здобувача в оцінках і вирішенні практичних задач підвищує його вміння використовувати знання, які він отримав при вивчені інших дисциплін.	**Високий**, що повністю забезпечує вимоги до знань, умінь і навичок, що викладені в робочій програмі дисципліни.

82-89	**B**	**Добре**	Здобувач демонструє гарні знання, добре володіє матеріалом, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати теоретичні положення при вирішенні практичних задач, але допускає окремі неточності. Вміє самостійно виправляти допущені помилки, кількість яких є незначною.	**Достатній**, що забезпечує Здобувачу самостійне вирішення основних практичних задач.
74-81	**C**	**Добре**	Здобувач в загальному добре володіє матеріалом, знає основні положення матеріалу, що відповідають робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та використовує для рішення характерних/типових практичних завдань на професійному рівні. Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають ускладнення.	**Достатній**, Конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни.
64-73	**D**	**Задовільно**	Здобувач засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни, та розуміє постанову стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішень. Розуміє основні положення, що є визначальними в курсі, може вирішувати подібні завдання тим, що розглядались з викладачем, але допускає значну кількість неточностей і грубих помилок, які може усувати за допомогою викладача.	**Середній**, що забезпечує достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни.
60-63	**E**	**Достатньо**	Здобувач має певні знання матеріалу, передбаченого робочою програмою, володіє основними положеннями на рівні, який визначається як мінімально допустимий. Правила вирішення практичних завдань з використання м основних теоретичних положень пояснюються з труднощами. Виконання практичних завдань значно формалізовано: є відповідність алгоритму, але відсутнє глибоке розуміння роботи та взаємозв'язків з іншими дисциплінами.	**Середній,** що є мінімально допустимим у всіх складових навчальної дисципліни
35-59	**FX**	**Незадовільно** з можливістю повторного складання екзамену/ заліку	Здобувач може відтворити окремі фрагменти з курсу. Незважаючи на те, що програму навчальної дисципліни Здобувач виконав, працював він пасивно, його відповіді під час практичних і лабораторних робіт в	**Низький**, не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивчені

			більшості є невірними, необгрунтованими. Цілісність розуміння матеріалу з дисципліни у Здобувача відсутні.	дисципліни.
0-34	**F**	**Незадовільно** з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	Здобувач повністю не виконав вимог робочої програми навчальної дисципліни. Його знання на підсумкових етапах навчання є фрагментарними. Здобувач не допущений до здачі екзамену/заліку.	**Незадовільний**, Здобувач не підготовлений до самостійного вирішення задач, які окреслює мета та завдання дисципліни.

6. Засоби діагностики результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання можуть бути:
• диференційований залік;
• екзамен;
• виконання завдань на лабораторному обладнанні.

7. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. ОРГАНІЧНА ХІМІЯ

Змістовий модуль 1. ОРГАНІЧНІ РЕЧОВИНИ: ВУГЛЕВОДНІ, МОНОФУНКЦІОНАЛЬНІ ПОХІДНІ ВУГЛЕВОДНІВ, ГЕТЕРОЦИКЛІЧНІ СПОЛУКИ

Вступ.

Предмет органічної хімії. Причини виділення органічної хімії у самостійну науку. Найважливіші етапи розвитку органічної хімії і промисловості органічного синтезу. Поняття про методи виділення, очищення та ідентифікації органічних сполук.

Лабораторне заняття № 1.

Тема 1. Теоретичні уявлення в органічній хімії.

Передумови створення теорії хімічної будови органічних сполук. Теорія хімічної будови органічних сполук О.М. Бутлерова і її підтвердження. Класифікація реакцій органічних сполук за напрямком перебігу. Реакції заміщення, приєднання, відщеплення; молекулярні перегрупування. Класифікація органічних сполук. Поняття про функціональну групу. Номенклатура органічних сполук. Явище ізомерії органічних сполук. Структурна, просторова, динамічна ізомерія. Види структурної ізомерії.

Тема 2. Вуглеводні.

2.1. Алкани.

Класифікація вуглеводнів. Електронна будова простого вуглецевого зв'язку: **sp^3**-гібридизація, σ-зв'язок. Тетраедрична модель атому вуглецю. Алкани. Загальна формула. Гомологічний ряд насичених вуглеводнів. Явище гомології. Поняття про алкіли, їх назва. Загальна формула алкілів. Первинні, вторинні, третинні та четвертинні атоми вуглецю. Номенклатура та ізомерія алканів. Фізичні властивості. Хімічні властивості насичених вуглеводнів: реакції з галогенами, нітратною кислотою; дегідрування; окиснення. Нафта. Хімічний склад та фізичні властивості нафти. Природний газ. Хімічний склад природного газу.

Лабораторне заняття № 2.

2.2. Алкени. Алкіни.

Електронна будова подвійного вуглецевого зв'язку: **sp^2**-гібридизація, σ- і π-зв'язки. Алкени. Загальна формула. Гомологічний ряд етиленових вуглеводнів. Номенклатура. Ізомерія: структурна і геометрична. Фізичні властивості алкенів. Хімічні властивості: приєднання водню, галогенів, галогеноводнів; полімеризація; окиснення. Електронна будова потрійного вуглецевого зв'язку: **sp**-гібридизація, σ- і π-зв'язки. Алкіни. Загальна формула.

Гомологічний ряд ацетиленових вуглеводнів. Номенклатура та ізомерія. Фізичні властивості. Хімічні властивості: приєднання водню, галогенів, галогеноводнів; утворення ацетиленідів, полімеризація; окиснення.

Лабораторне заняття № 3.

2.3. Циклічні вуглеводні. Арени.

Циклічні вуглеводні, їх класифікація. Циклоалкани. Загальна формула. Гомологічний ряд. Номенклатура. Ізомерія. Фізичні властивості. Хімічні властивості: взаємодія з воднем, галогенами, галогеноводнями. Сучасні уявлення про будову молекули бензолу. Поняття про ароматичний характер. Арени. Загальна формула. Гомологічний ряд аренів. Номенклатура та ізомерія. Фізичні властивості бензолу і його гомологів. Хімічні властивості бензолу. Реакції заміщення: взаємодія з галогенопохідними, галогенами, нітратною та сульфатною кислотами. Реакції приєднання водню, галогенів. Окиснення бензолу і його гомологів.

Лабораторне заняття № 4.

2.4. Багатоядерні ароматичні сполуки.

Ароматичні вуглеводні з конденсованими бензольними ядрами, їх класифікація. Нафталін. Номенклатура та ізомерія монопохідних нафталіну. Фізичні властивості. Хімічні властивості. Загальна характеристика. Реакції приєднання (гідрування), заміщення (нітрування, сульфування, галогенування) та окиснення. Антрацен і фенантрен. Окиснення антрацену. Алізарин, його властивості. Багатоядерні ароматичні сполуки з неконденсованими бензольними ядрами. Дифеніл. Трифеніл. Похідні алканів, алкенів, алкінів. Фенолфталеїн.

Лабораторне заняття № 5.

Тема 3. Монофункціональні похідні вуглеводнів.

3.1. Гідроксисполуки.

Визначення. Класифікація. Одноатомні насичені спирти. Загальна формула. Гомологічний ряд. Поняття про первинний, вторинний та третинний спирти. Номенклатура спиртів. Ізомерія. Фізичні властивості. Хімічні властивості. Взаємодія з активними металами, галогеноводнями. Дегідратація й окиснення. Двохатомні спирти. Етиленгліколь. Трьохатомні спирти. Гліцерин. Взаємодія етиленгліколю і гліцерину з купрум(II) гідроксидом. Фенол. Фізичні властивості. Хімічні властивості: взаємодія з металами, лугами, ферум(III) хлоридом, воднем, бромом.

Лабораторне заняття № 6.

3.2. Оксосполуки.

Альдегіди і кетони. Насичені оксосполуки. Загальна формула. Гомологічний ряд альдегідів. Гомологічний рід кетонів. Номенклатура оксосполук. Ізомерія альдегідів і кетонів. Міжкласова ізомерія. Фізичні властивості. Хімічні властивості: взаємодія з воднем, натрій гідросульфітом, окиснення. Кольорова реакція альдегідів з фуксинсірчистою кислотою.

3.3. Карбонові кислоти.

Класифікація. Одноосновні насичені карбонові кислоти. Загальна формула. Гомологічний ряд. Номенклатура. Ізомерія. Фізичні властивості. Хімічні властивості. Загальна характеристика. Кислотність. Утворення солей, естерів, галогенкарбонових кислот. Двохосновні кислоти. Щавлева кислота. Особливості хімічних властивостей.

Лабораторне заняття № 7.

Тема 4. Гетероциклічні сполуки (для самостійного вивчення).

Визначення. Класифікація за кількістю атомів у циклі. Переважне значення кисню, сірки і азоту як гетероатомів. П’ятичленні гетероциклічні сполуки. Класифікація за кількістю гетероатомів і будовою. Номенклатура похідних фурану, тіофену і піролу. Ароматичність гетероциклів. Взаємний обмін гетероатомів. Природні сполуки піролу. Порфін, гемоглобін, хлорофіл. Шестичленні гетероциклічні сполуки. Класифікація за кількістю гетероатомів і будовою. Піридин. Будова молекули, номенклатура та ізомерія похідних піридину.

Модуль 2. ЗАГАЛЬНА ТА НЕОРГАНІЧНА ХІМІЯ

Змістовий модуль 1. ОСНОВНІ ЗАКОНИ І ПОНЯТТЯ ХІМІЇ

Тема 1. Атомно-молекулярна теорія. Основні закони хімії.

Хімія як розділ природознавства. Матерія і рух. Речовина і поле. Предмет хімії. Значення хімії. Хімія в народному господарстві. Хімія і охорона навколишнього середовища. Атомно-молекулярне вчення. Поняття: молекула, атом, хімічний елемент, проста і складна речовина. Відносні атомні і молекулярні маси. Моль. Молярна маса. Молярний об'єм. Зв'язок між масою і кількістю речовини. Валентність.

Закон: збереження маси речовини, збереження енергії, сталості складу, кратних відношень, об'ємних відношень Гей-Люссака, Авогадро, Дальтона (закон парціальних тисків), рівняння стану ідеального газу (Клапейрона-Менделєєва), закон еквівалентів (Поняття: еквівалент, еквівалентна маса. Знаходження еквівалентних мас простих і складних речовин. Еквівалентний об'єм).

Класи неорганічних сполук. Оксиди: їх класифікація та властивості. Гідроксиди: основи, кислоти та амфотерні гідроксиди. Їх класифікація, номенклатура та властивості. Солі: середні кислі та основні. Методи їх одержання, номенклатура. Реакції переходу кислих та основних солей у середні. Структурні формули оксидів, гідроксидів та солей.

Лабораторне заняття № 1.

Лабораторне заняття № 2.

Тема 2. Будова атома і систематика хімічних елементів.

Складність будови атома і її експериментальний доказ. Моделі будови атома (Томпсона, Нагаокі, Резерфорда). Рентгенівське випромінювання. Закон Мозлі. Атомні спектри. Основні положення теорії Н. Бора (постулати). Квантова природа світла. Сучасні уявлення про будову атома. Атомне ядро. Протони і нейрони (нуклони). Масове число. Дефект маси. Ізотопи. Ізобари. Ізотони. Двоїста корпускулярно-хвильова природа електрона. Електронні хмари. Квантові числа. Принцип Паулі. Послідовність заповнення електронами енергетичних рівнів і підрівнів в багатоелектронних атомах. Принцип мінімальних енергій (1 і 2 правила Клечковського). Правило Хунда. Електронні формули атомів в нормальному, збудженому станах, у вигляді іонів. Їх графічне зображення.

Спроби класифікації хімічних елементів до Д. І. Менделєєва. Періодичний закон Д. І. Менделєєва і періодична система елементів. Будова періодичної системи Д. І. Менделєєва. Залежність властивостей елементів від положення у періодичній системі. Значення періодичного закону та періодичної системи елементів Д. І. Менделєєва.

Тема 3. Хімічний зв'язок і будова молекул.

Загальні положення про хімічний зв'язок. Енергія іонізації. Спорідненість до електрона. Електронегативність. Основні параметри молекули. Ковалентний зв'язок. Механізми утворення ковалентного зв'язку. Полярність ковалентного зв'язку. Іонний зв'язок. Міжмолекулярна взаємодія. Водневий зв'язок.

Тема 4. Енергетика хімічних процесів. Хімічна кінетика та рівновага.

Енергетичний ефект хімічних реакцій. Термохімічні рівняння. Закон Гесса. Теплоти утворення хімічних сполук. Ентропія. Енергія Гіббса.

Гомогенні і гетерогенні системи. Швидкість хімічних реакцій. Фактори, які впливають на швидкість хімічних реакцій. Залежність швидкості реакції від концентрації реагуючих речовин. Закон діючих мас. Залежність швидкості від температури. Правило Вант-Гоффа. Енергія активації. Залежність швидкості реакції від природи реагуючих речовин. Залежність швидкості реакції від тиску (для газоподібних систем). Вплив каталізаторів на швидкість хімічних реакцій. Гомогенний та гетерогенний каталіз. Механізм каталітичних процесів. Залежність швидкості реакції від площі поверхні розподілу фаз у гетерогенних системах. Необоротні і оборотні реакції. Хімічна рівновага. Константа рівноваги. Порушення хімічної рівноваги (вплив зовнішніх факторів на хімічну рівновагу). Принцип Ле-Шательє.

Змістовий модуль 2. ЗАКОНОМІРНОСТІ ПЕРЕБІГУ ХІМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Тема 5. Концентрація. Розчини неелектролітів.

Загальна характеристика розчинів. Класифікація розчинів. Механізм розчинення. Сольватація. Гідратна теорія розчинів Д.І.Менделєєва. Гідрати і сольвати. Кристалогідрати. Тепловий ефект розчинення. Розчинність. Вплив на розчинність природи компонентів розчину, температури, тиску. Насичені, ненасичені, перенасиченні розчини. Концентрація розчинів. Способи вираження концентрацій (процентна, молярна, нормальна, моляльна, титр, мольно-дольова). Властивості розчинів неелектролітів (загальна та індивідуальні). Дифузія та осмос. Осмотичний тиск. Закон Вант-Гоффа. Тиск насиченої пари розчинника над розчином. Перший закон Рауля. Температури кипіння і замерзання. Кріоскопічна та ебуліоскопічна сталі. Другий закон Рауля.

Лабораторне заняття № 3.

Тема 6. Розчини електролітів.

Особливості властивостей розчинів електролітів. Теорія електролітичної дисоціації. Кислоти, основи, солі з точки зору теорії електролітичної дисоціації. Процес дисоціації. Її механізм. Ступінь електролітичної дисоціації. Фактори, які впливають на ступінь електролітичної дисоціації. Сила електролітів. Стала дисоціація. Закон розведення Освальда. Ступенева дисоціація. Реакції у розчинах електролітів. Добуток розчинності. Іонно-молекулярні рівняння. Дисоціація води. Іонний добуток води. Водневий показник (pH). Індикатори. Гідроліз солей. Типи гідролізу солей.

Лабораторне заняття № 4.

Тема 7. Дисперсні системи.

Поверхневі явища. Сорбція і сорбційні процеси. Основні характеристики дисперсних систем. Ступінь дисперсності. Класифікація дисперсних систем. Суспензії, емульсії, піни, аерозолі. Колоїдні розчини, їх одержання і властивості (молекулярно-кінетичні, оптичні, електричні). Будова колоїдної частинки (міцели). Стійкість і коагуляція колоїдних розчинів. Седиментація. Фактори, що впливають на коагуляцію. Колоїдний захист. Стабілізатори. Гелі. Явище тиксотропії.

Тема 8. Окисно-відновні процеси.

Загальні поняття про окисно-відновні процеси. Окиснюваність елементів. Процеси окиснення і відновлення. Окисник і відновник. Ступінь окиснення і порядок її знаходження. Найважливіші окисники і відновники. Окисно-відновні властивості простих речовин та іонів. Складення рівнянь ОВР. Типи ОВР. Вплив середовища на характер ОВР.

Лабораторне заняття № 5.

Тема 9. Електрохімічні процеси.

Загальні поняття електрохімії. Електрохімічні процеси. Поняття про електродний потенціал металів. Нормальній водневий електрод. Електрохімічний ряд напруги металів та наслідки, що з нього витікають. Рівняння Нернста. Залежність електродних потенціалів від концентрації. Хімічні джерела електричної енергії. Гальванічний елемент. Процеси, що протікають в гальванічних елементах. Е.Р.С. гальванічного елементу. Електроліз. Окисно-відновні процеси при електролізі. Електроліз водних розчинів солей. Катодні і анодні процеси. Інертний і активний анод. Акумулятори та принцип їх роботи. Електроліз розплавів. Типи електролізу водних розчинів електролітів. Закони Фарадея. Практичне застосування електролізу.

Поняття про корозію металів. Види корозійних ушкоджень. Класифікація процесів корозії. Хімічна корозія. Електрохімічна корозія. Катодний і анодний процеси. Біологічна корозія. Види електрохімічної корозії (атмосферна, корозія у грунті, аераційна). Методи захисту металів від корозії. Електрохімічні методи захисту від корозії.

Лабораторне заняття № 6.

Змістовий модуль 3. ХІМІЧНІ ЕЛЕМЕНТИ І МАТЕРІАЛИ

Тема 10. Хімія води.

Вода в природі, її значення та використання. Вода у вільному стані. Склад і будова молекули води. Фізичні і хімічні властивості води. Діаграма стану води. Форми зв'язаної води. Жорсткість води і методи її пом'якшення.

Лабораторне заняття № 7.

Тема 11. Метали підгрупи берилію та їх сполуки.

Загальна характеристика елементів ll групи періодичної системи. Розповсюдженість і форми знаходження у природі. Одержання, властивості (фізичні і хімічні), застосування. Найважливіші сполуки **Mg** і **Ca** та їх застосування.

Тема 12. Алюміній та його сполуки.

Al – представник p-елементів. Електронна будова атома. Розповсюдженість і форми знаходження в природі. Одержання. Фізичні і хімічні властивості. Застосування алюмінію і його сполук.

Тема 13. Cr – представник d-елементів. Манган та його сполуки.

Cr – представник d-елементів. Електронна будова атома хрому. Розповсюдженість і форми знаходження в природі. Одержання. Фізичні і хімічні властивості. Застосування. Найважливіші сполуки хрому (**CrO, Cr_2O_3, CrO_2**, хромові кислоти, дихромати), їх властивості та застосування. Окиснювальні властивості.

Електронна будова атома мангану. Одержання, фізичні та хімічні властивості. Оксиди мангану. Солі манганових кислот, їх властивості. Застосування мангану.

Тема 14. Залізо. Чавун. Сталь.

Загальна характеристика елементів VIII групи періодичної системи. Розповсюдженість і форми знаходження в природі. Одержання чистого заліза. Чавун і сталь. Їх одержання, види і застосування. Фізичні і хімічні властивості заліза. Кисневі сполуки заліза. Якісні реакції на іони **Fe^{2+}, Fe^{3+}**.

Тема 15. Силіцій та його сполуки.

Загальна характеристика елементів IV групи періодичної системи Д.І. Менделєєва. Електронна будова атома кремнію. Розповсюдженість і форми знаходження в природі. Одержання, властивості і застосування. Водневі сполуки кремнію – силани. Їх одержання і властивості. Хімічні властивості діоксиду кремнію. Полікремневі кислоти. Солікремнієвих кислот. Силікати і алюмосилікати. Розчинне скло. Промислові силікати. Віконне скло, скломатеріали. Сполуки кремнію і їх застосування.

8. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
Модуль 1. ОРГАНІЧНА ХІМІЯ						
Змістовий модуль 1. Органічні речовини: вуглеводні, монофункціональні похідні вуглеводнів, гетероциклічні сполуки						
Вступ.	4	2				2
Тема 1. Теоретичні уявлення в органічній хімії.	12	2		2		8
Тема 2. Вуглеводні.	36	6		8		22
Тема 3. Монофункціональні похідні вуглеводнів.	32	6		4		22
Тема 4. Гетероциклічні сполуки.	6					6
Разом за змістовим модулем 1	**90**	**16**		**14**		**60**
Модуль 2. ЗАГАЛЬНА ТА НЕОРГАНІЧНА ХІМІЯ						
Змістовий модуль 1. Основні закони і поняття хімії.						
Тема 1. Атомно-молекулярна теорія. Основні закони хімії.	14	4		4		6
Тема 2. Будова атома і систематика хімічних елементів.	4					4
Тема 3. Хімічний зв’язок і будова молекул.	5					5
Тема 4. Енергетика хімічних процесів. Хімічна кінетика та рівновага.	5					5
Разом за змістовим модулем 1	**28**	**4**		**4**		**20**
Змістовий модуль 2. Закономірності перебігу хімічних процесів.						
Тема 5. Концентрація. Розчини неелектролітів.	8	2		2		4
Тема 6. Розчини електролітів.	8	2		2		4
Тема 7. Дисперсні системи.	4					4
Тема 8. Окисно-відновні реакції.	8	2		2		4
Тема 9. Електрохімічні процеси.	18	4		2		12
Разом за змістовим модулем 2	**46**	**10**		**8**		**28**
Змістовий модуль 3. Хімічні елементи і матеріали.						
Тема 10.Хімія води.	6	2		2		2
Тема 11. Метали підгрупи берилію та їх сполуки.	2					2
Тема 12. Алюміній та його сполуки.	2					2
Тема 13. Cr – представник d-елементів. Манган та його сполуки.	2					2
Тема 14. Залізо. Чавун. Сталь.	2					2
Тема 15. Кремній та його сполуки.	2					2
Разом за змістовим модулем 3	**16**	**2**		**2**		**12**
Усього за модулем 2	**90**	**16**		**14**		**60**
Усього годин	**180**	**32**		**28**		**120**

9. Перелік питань для семінарських занять

№ з/п	Назва питань	Кількість годин
	Семінарські заняття не передбачені	

10. Перелік питань для практичних занять

№ з/п	Назва питань	Кількість годин
	Практичні заняття не передбачені	

11. Перелік питань для лабораторних занять

№ з/п	Назва питань	Кількість годин
	1 семестр	
1	Техніка безпеки та організація роботи. Методи очищення і виділення органічних речовин.	2
2	Алкани.	2
3	Алкени. Алкіни.	2
4	Арени.	2
5	Багатоядерні ароматичні сполуки.	2
6	Гідроксисполуки.	2
7	Оксосполуки. Карбонові кислоти.	2
	Усього	**14**
	2 семестр	
1	Техніка безпеки і порядок роботи в хім. лабораторії. Класи неорганічних сполук.	2
2	Визначення еквівалентної маси цинку.	2
3	Приготування розчинів різної концентрації. Визначення концентрації кислоти титруванням.	2
4	Гідроліз солей і pH розчинів.	2
5	Окисно-відновні реакції.	2
6	Корозія металів.	2
7	Жорсткість води.	2
	Усього	**14**
	Разом	**28**

12. Самостійна робота

Метою самостійної роботи студента є: навчитися користуватися бібліотечними фондами і каталогами, працювати з літературними джерелами, складати конспекти, аналізувати матеріал, порівнювати різні наукові концепції та робити висновки.

Види самостійної роботи студента:

- опрацювання лекційного матеріалу;
- підготовка до лабораторних занять;
- опрацювання тем курсу, які виносяться на самостійне вивчення, за списками літератури, рекомендованими в робочій навчальній програмі дисципліни;
- підготовка до виконання модульної контрольної роботи (тестування);
- відвідування консультацій (згідно графіку консультацій кафедри);
- підготовка до складання диференційованого заліку й іспиту за контрольними питаннями.

Питання
для самостійного вивчення студентами

№ з/п	Назва питань	Кількість годин
	1 семестр	
1	Класифікація та номенклатура хімічних сполук. Класи неорганічних сполук. Оксиди: їх класифікація та властивості. Гідроксиди: основи, кислоти та амфотерні гідроксиди. Їх класифікація, номенклатура та властивості. Солі: середні кислі та основні. Методи їх одержання, номенклатура. Реакції переходу кислих та основних солей у середні. Структурні формули оксидів, гідроксидів та солей.	10
1	Методи очищення і виділення органічних речовин: фільтрування, перекристалізація, перегонка, сублімація (возгонка), екстракція.	6
2	Структурна ізомерія. Просторова ізомерія: конформаційна, геометрична (цис-транс-ізомерія), оптична. Динамічна ізомерія (таутомерія).	20
3	Номенклатура та ізомерія вуглеводнів.	10
4	Номенклатура та ізомерія монофункціональних похідних вуглеводнів (гідроксисполук, оксосполук, карбонових кислот, галогенопохідних, сірко- та азотовмісних сполук).	10
5	Номенклатура та ізомерія гетероциклічних сполук.	4
	Усього	**60**
	2 семестр	
1	Класифікація та номенклатура хімічних сполук. Класи неорганічних сполук. Оксиди: їх класифікація та властивості. Гідроксиди: основи, кислоти та амфотерні гідроксиди. Їх класифікація, номенклатура та властивості. Солі: середні кислі та основні. Методи їх одержання, номенклатура. Реакції переходу кислих та основних солей у середні. Структурні формули оксидів, гідроксидів та солей.	6
2	Моделі будови атома (Томпсона, Нагаокі). Рентгенівське випромінювання. Закон Мозлі. Атомні спектри.	4
3	Загальні положення про хімічний зв’язок. Енергія іонізації. Спорідненість до електрона. Електронегативність. Основні параметри молекули. Ковалентний зв’язок. Механізми утворення ковалентного зв’язку. Полярність ковалентного зв’язку. Іонний зв’язок. Міжмолекулярна взаємодія. Водневий зв’язок.	4
4	Енергетика хімічних процесів: енергетичний ефект хімічних реакцій, термохімічні рівняння, закон Гесса, теплоти утворення хімічних сполук. Напрямок перебігу хімічних процесів: ентропія, енергія Гіббса.	4
5	Загальна характеристика розчинів. Класифікація розчинів. Механізм розчинення. Сольватація. Гідратна теорія розчинів Д.І.Менделєєва. Гідрати і сольвати. Кристалогідрати. Тепловий ефект розчинення. Розчинність. Вплив на розчинність природи компонентів розчину, температури, тиску. Насичені, ненасичені, перенасиченні розчини. Дифузія та осмос. Осмотичний тиск. Закон Вант-Гоффа. Тиск насиченої пари розчинника над розчином. Перший закон Рауля. Температури кипіння і замерзання. Кріоскопічна та ебуліоскопічна сталі. Другий закон Рауля.	6
6	Механізм розчинення. Сольватація. Гідратна теорія розчинів Д.І. Менделєєва. Гідрати і сольвати. Кристалогідрати.	4
7	Поверхневі явища. Сорбція і сорбційні процеси. Основні характеристики дисперсних систем. Ступінь дисперсності. Класифікація дисперсних систем. Суспензії, емульсії, піни, аерозолі. Колоїдні розчини, їх одержання	6

	і властивості (молекулярно-кінетичні, оптичні, електричні). Будова колоїдної частинки (міцели). Стійкість і коагуляція колоїдних розчинів. Седиментація. Фактори, що впливають на коагуляцію. Колоїдний захист. Стабілізатори. Гелі. Явище тиксотропії.	
8	Складення рівнянь ОВР. Типи ОВР. Вплив середовища на характер ОВР.	4
9	Акумулятори та принцип їх роботи. Рішення задач на тему «Електрохімія»	4
10	Загальна характеристика елементів II групи періодичної системи. Розповсюдженість і форми знаходження у природі. Одержання, властивості (фізичні і хімічні), застосування. Найважливіші сполуки **Mg** і **Ca** та їх застосування.	4
11	**Al** – представник p-елементів. Електронна будова атома. Розповсюдженість і форми знаходження в природі. Одержання. Фізичні і хімічні властивості. Застосування алюмінію і його сполук.	4
12	**Cr** – представник d-елементів. Електронна будова атома хрому. Розповсюдженість і форми знаходження в природі. Одержання. Фізичні і хімічні властивості. Застосування. Найважливіші сполуки хрому (**CrO, Cr_2O_3, CrO_2**, хромові кислоти, дихромати), їх властивості та застосування. Окиснювальні властивості. Електронна будова атома мангану. Одержання, фізичні та хімічні властивості. Оксиди мангану. Солі манганових кислот, їх властивості. Застосування мангану.	4
13	Загальна характеристика елементів VIII групи періодичної системи. Розповсюдженість і форми знаходження в природі. Одержання чистого заліза. Чавун і сталь. Їх одержання, види і застосування. Фізичні і хімічні властивості заліза. Кисневі сполуки заліза. Якісні реакції на іони **Fe^{2+}, Fe^{3+}**.	3
14	Загальна характеристика елементів IV групи періодичної системи Д.І. Менделєєва. Електронна будова атома кремнію. Розповсюдженість і форми знаходження в природі. Одержання, властивості і застосування. Водневі сполуки кремнію – силани. Їх одержання і властивості. Хімічні властивості діоксиду кремнію. Полікремневі кислоти. Солікремнієвих кислот. Силікати і алюмосилікати. Розчинне скло. Промислові силікати. Віконне скло, скломатеріали. Сполуки кремнію і їх застосування.	3
	Усього	**60**
	Разом	**120**

13. Індивідуальні завдання

Не передбачено планом.

14. Методи навчання

При викладанні дисципліни застосовуються словесні, наочні та практичні методи навчання.

Словесні і наочні використовуються під час лекцій, практичні – при виконанні лабораторних робіт.

Під час проведення лекцій використовуються такі словесні методи як розповідь і пояснення.

До числа наочних методів, які застосовуються при викладанні дисципліни, належать ілюстрація, демонстрація.

15. Методи контролю

Поточний контроль успішності засвоєння студентами навчального матеріалу здійснюється шляхом опитування й оцінювання знань студентів під час лабораторних занять, проведення і

перевірки письмових контрольних робіт, а також тестування. Вибір конкретних форм і методів поточного контролю знань студентів залежить від викладача і доводиться до їхнього відома на першому занятті.

Модульний контроль є частиною поточного контролю і має на меті перевірку засвоєння студентом певної сукупності знань та умінь, що формують відповідний модуль. Він реалізується шляхом проведення спеціальних контрольних заходів (у формі тестування чи написання студентами контрольних робіт), проводиться наприкінці кожного змістового модулю за рахунок аудиторних занять, під час групових консультацій або ж за рахунок часу, відведеного на самостійну роботу студентів. На підставі результатів модульного контролю здійснюється міжсесійний контроль (атестація).

Підсумковий контроль здійснюється у формі семестрового екзамену та диференційованого заліку.

16. Розподіл балів, які отримують студенти

а) за 1-й модуль для диференційованого заліку

Поточне оцінювання, тестування та самостійна й індивідуальна робота					**Диференційований залік**	**Сума**
Змістовий модуль 1				Індивідуальні завдання		
Т 1	Т 2	Т 3	Т 4			
10	25	25	10	0	30	100

б) за 2-й модуль для екзамену

Поточне оцінювання, тестування та самостійна робота															**Екзамен**	**Сума**
Змістовий модуль 1				***Змістовий модуль 2***					***Змістовий модуль 3***							
Т1	Т2	Т3	Т4	Т5	Т6	Т7	Т8	Т9	Т 10	Т 11	Т 12	Т 13	Т 14	Т 15		
3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	50	100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

100-бальна рейтингова система оцінювання	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за національною шкалою для екзамену
90 – 100	**A** – відмінно	**5** – відмінно
82 – 89	**B** – дуже добре	**4** – добре
74 – 81	**C** – добре	
64 – 73	**D** – задовільно	**3** – задовільно
60 – 63	**E** – достатньо	
35 – 59	**FX** – незадовільно з можливістю повторного складання	**2** – незадовільно
0 – 34	**F** – незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	

Правила модульно-рейтингового оцінювання знань

Загальна трудомісткість дисципліни – 100 балів, із них:

– при семестровому контролі у вигляді диференційованого заліку на поточний контроль відведено 70 балів (для допуску до диференційованого заліку необхідно мати не менше 35 балів поточної успішності);

– при підсумковому контролі у вигляді екзамену 50 балів відведено на поточний контроль, а 50 балів – на підсумковий (для допуску до екзамену необхідно мати не менше 25 балів поточної успішності).

1. Поточний контроль: Бали, отримані впродовж семестру, за видами навчальної діяльності розподіляються наступним чином.

У випадку заліку:

– робота на лабораторних заняттях – до 10 балів;

– письмові контрольні роботи (в разі їх пропусків з поважної причини – написання на консультаціях за відповідними темами) – до 55 балів;

– оформлення лабораторних робіт – до 5 балів.

У випадку екзамену:

– робота на лабораторних заняттях – до 10 балів;

– письмові контрольні роботи (в разі їх пропусків з поважної причини – написання на консультаціях за відповідними темами) – до 35 балів;

– оформлення лабораторних робіт – до 5 балів.

Присутність на лекціях і лабораторних заняттях не оцінюється в балах. Пропуски занять підлягають обов'язковому відпрацюванню в індивідуальному порядку під час консультацій. Пропущене заняття має бути відпрацьоване впродовж двох наступних тижнів, при тривалій відсутності студента на заняттях з поважної причини встановлюється індивідуальний графік відпрацювання пропусків, але не пізніше початку екзаменаційної сесії.

Студент, який повністю виконав програму навчальної дисципліни і отримав достатню рейтингову оцінку (не менше 35 балів для диференційованого заліку, не менше 25 балів для екзамену), допускається до підсумкового контролю з дисципліни.

2. Підсумковий контроль Підсумковим контролем є диференційований залік у першому семестрі, екзамен – у другому семестрі. Він здійснюється відповідно до вимог «Положення про організацію освітнього процесу в Національному університеті «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка».

17. Методичне забезпечення

1. Конспект лекцій для студентів спеціальностей 103 «Науки про Землю», 184 «Гірництво», 185 «Нафтогазова інженерія та технології» (модуль «Органічна хімія»). / уклад. Н.В. Бунякіна. – Полтава: Національний університет імені Юрія Кондратюка, 2022. – 84 с. (Інтернет-ресурс дистанційного навчання Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»).

2. Методичні вказівки до лабораторних робіт з органічної хімії для студентів спеціальностей: 103 Науки про Землю, 184 Гірництво, 185 Нафтогазова інженерія та технології. / уклад. Н.В. Бунякіна, І.О. Іваницька, О.Г. Дрючко. – Полтава: Національний університет імені Юрія Кондратюка, 2021. – 28 с. (Електронна версія в електронній бібліотеці Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»).

3. Журнал лабораторних робіт з органічної хімії для студентів спеціальностей: 103 Науки про Землю, 184 Гірництво, 185 Нафтогазова інженерія та технології. / уклад. Н.В. Бунякіна, І..О. Іваницька, О. Г. Дрючко. – Полтава: Національний університет імені Юрія Кондратюка, 2021. – 26 с. (Електронна версія в електронній бібліотеці Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»).

4. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів з органічної хімії «Ізомерія органічних сполук». – Бунякіна Н.В., Дрючко О.Г. – Полтава: Національний університет імені

Юрія Кондратюка, 2023. – 20 с. (Електронна версія в електронній бібліотеці Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»).

5. Журнал лабораторних робіт із дисципліни «Хімія» для студентів усіх спеціальностей. / уклад. Бунякіна Н.В., Дрючко О.Г. – Полтава: Національний університет імені Юрія Кондратюка, 2023. – 33 с. (Електронна версія в електронній бібліотеці Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»).

18. Рекомендована література

Базова

1. Воронов С.А., Дончак В.А., Когут А.М. Органічна хімія. –Львів: Центр Європи, 2021. – 488 с.

2. Загальна хімія: теорія і задачі. Частина 1. Навчальний посібник (рекомендовано МОН України). Цветкова Л.Б. – Київ: Каравела, 2023. – 402 с.

3. Хімія: загальна, неорганічна та органічна. Частина 2. Навчальний посібник (рекомендовано МОН України). Романюк О.П., Цветкова Л.Б. – Львів: Магнолія 2006, 2021. – 358 с.

Допоміжна

1. Хімія: загальна, неорганічна та органічна. Басов В.П., Родіонов В.М. . – Київ: Каравела, 2023. – 320 с.

2. Неорганічна хімія. Панасенко О.І., Голуб А.М., Андрійко О.О., Василега-Дерибас М.Д., Панасенко Т.В. . – Львів: Магнолія 2006, 2021. – 462 с.

19. Інформаційні ресурси

Бунякіна Н.В. Дистанційний курс навчальної дисципліни «Хімія». – Полтава: Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2024. https://dist.nupp.edu.ua/course/view.php?id=1560