МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧОРНОМОРСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ПЕТРА МОГИЛИ

кафедра екології та природокористування

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Перший проректор

_____ О. М. Трунов
«___»_____ 2013 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ХІМІЯ З ОСНОВАМИ БІОГЕОХІМІЇ

(шифр і назва навчальної дисципліни)

напрям підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування»

спеціальність _____
(шифр і назва спеціальності)

спеціалізація_____
(назва спеціалізації)

факультет еколого-медичних наук

Миколаїв−2013 рік

Робоча програма дисципліни «Хімія з основами біогеохімії» для студентів
(назва навчальної дисципліни)
за напрямом підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» «31» жовтня 2013 р. − 22 с.

Розробник
завідувач кафедри екології та природокористування,

д.пед.н., професор Мітрясова О. П. _____

Робочу програму затверджено

на засіданні кафедри екології та природокористування
назва кафедри, за якою закріплена дисципліна
Протокол №2 від «17» жовтня 2013 р.

Завідувач кафедри _____Мітрясова О. П.

Схвалено методичною комісією факультету еколого-медичних наук

Протокол №___ від «___»_____ 2013 р.

Голова _____ Зюзін В. О.

© ЧДУ імені Петра Могили, 2013 рік
© Мітрясова О. П., 2013 рік

1. Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень</td><td colspan="3">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td colspan="3">денна форма навчання</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Кількість кредитів – 4,5</td><td>Галузь знань
0401 «Природничі науки»
(шифр і назва)</td><td colspan="3" rowspan="2">Нормативна</td></tr>
<tr><td>Напрям підготовки
6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування»</td></tr>
<tr><td>Модулів – 4</td><td rowspan="5">Спеціальність:
«Екологія та охорона навколишнього середовища»</td><td colspan="3">Рік підготовки:</td></tr>
<tr><td>Змістових модулів – 5</td><td colspan="3">1-й</td></tr>
<tr><td>Індивідуальне науково-дослідне завдання
_____
(назва)</td><td colspan="3">Триместр</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Загальна кількість годин – 162</td><td>1-й</td><td>2-й</td><td>3-й</td></tr>
<tr><td colspan="3">Лекції</td></tr>
<tr><td rowspan="20">Тижневих годин для денної форми навчання:
аудиторних – 90
самостійної роботи студента – 72</td><td rowspan="20">Освітньо-кваліфікаційний рівень:
бакалавр</td><td>28 год.</td><td>28 год.</td><td>6 год.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Практичні, семінарські</td></tr>
<tr><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="3">Лабораторні</td></tr>
<tr><td>14 год.</td><td>- год.</td><td>- год.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>28 год.</td><td>28 год.</td><td>12 год.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Індивідуальні завдання: - год.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Рік підготовки</td></tr>
<tr><td colspan="3">2-й</td></tr>
<tr><td colspan="3">Триместр</td></tr>
<tr><td>4-й</td><td>5-й</td><td>6-й</td></tr>
<tr><td colspan="3">Лекції</td></tr>
<tr><td>14 год.</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="3">Практичні, семінарські</td></tr>
<tr><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="3">Лабораторні</td></tr>
<tr><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="3">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>14 год.</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="3">Вид контролю: іспит</td></tr>
</table>

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи для денної форми навчання становить 90:72 (56%:44%)

Опис навчальної дисципліни (ДОП)

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень</td><td colspan="3">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td colspan="3">денна форма навчання</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Кількість кредитів – 4,5</td><td>Галузь знань
0401 «Природничі науки»
(шифр і назва)</td><td colspan="3" rowspan="2">Нормативна</td></tr>
<tr><td>Напрям підготовки
6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування»</td></tr>
<tr><td>Модулів – 3</td><td rowspan="5">Спеціальність:
«Екологія та охорона навколишнього середовища»</td><td colspan="3">Рік підготовки:</td></tr>
<tr><td>Змістових модулів – 4</td><td colspan="3">1-й</td></tr>
<tr><td>Індивідуальне науково-дослідне завдання
_____
(назва)</td><td colspan="3">Триместр</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Загальна кількість годин – 162</td><td>1-й</td><td>2-й</td><td>3-й</td></tr>
<tr><td colspan="3">Лекції</td></tr>
<tr><td rowspan="20">Тижневих годин для денної форми навчання:
аудиторних – 62
самостійної роботи студента – 100</td><td rowspan="20">Освітньо-кваліфікаційний рівень:
бакалавр</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="3">Практичні, семінарські</td></tr>
<tr><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="3">Лабораторні</td></tr>
<tr><td>-</td><td>14 год.</td><td>6 год.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>-</td><td>28 год.</td><td>24 год.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Індивідуальні завдання: - год.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Рік підготовки</td></tr>
<tr><td colspan="3">2-й</td></tr>
<tr><td colspan="3">Триместр</td></tr>
<tr><td>4-й</td><td>5-й</td><td>6-й</td></tr>
<tr><td colspan="3">Лекції</td></tr>
<tr><td>14</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="3">Практичні, семінарські</td></tr>
<tr><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="3">Лабораторні</td></tr>
<tr><td>28 год.</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="3">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>48 год.</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="3">Вид контролю: іспит</td></tr>
</table>

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи для денної форми навчання становить 62:100 (38%:62%)

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета

Хімія − одна з фундаментальних природничих наук, знання якої необхідні для плідної творчої діяльності сучасного фахівця-еколога, оскільки процеси, які є причиною забруднення довкілля, а також методи запобігання або зменшення такого забруднення дуже тісно пов'язані насамперед з хімічними перетвореннями різних речовин, що мають місце при виготовленні або експлуатації різних виробів. Знання хімічних законів і вміння їх застосовувати мають особливо важливе значення в зв'язку з необхідністю розробки і впровадження нових енергозберігаючих технологій, а також пошуку нових джерел енергії.

Формування особистості майбутнього спеціаліста через усвідомлення студентами хімічної картини Світу у межах існуючих природничо-наукових парадигм, місця та ролі людини, людської діяльності у природі, необхідності поєднання гуманітарного і природничонаукового компонентів культури; сприяти підвищенню професійної культури та здатності розв’язувати професійні завдання на новому якісному рівні з урахуванням тенденцій розвитку хімічних знань.

Завдання

- формування понять про фундаментальні (глобальні) закони природи і методи досліджень, що дозволили їх відкрити; уявлень про найважливіші історичні віхи на шляху досягнення сучасного рівня хімічної науки; розуміння найбільш загальних хімічних теорій, що характеризують сучасний рівень хімічної науки та природознавства у цілому;
- набуття студентами міцних знань з хімії найважливіших біогенних елементів, необхідних для вивчення їх біологічної ролі та використання в сільськогосподарській практиці; розкриття питань щодо енергетичних, сировинних, продовольчих проблем людини;
- формування знань про єдність живої і неживої природи, про єдність розвитку світу, яке забезпечується тим, що фізична форма руху переходить у вищі – хімічну й біологічну форми руху матерії;
- формування цілісного наукового світогляду, усвідомлення студентами принципів і закономірностей розвитку природи – від мікросвіту до Всесвіту та людини, а також розвиток уявлень на матеріалі хімії про те, що при переході систем на вищий рівень розвитку одночасно збільшується їх різноманітність, зростає кількість структурних частин, відбувається диференціація, ускладнюються зв’язки та одночасно посилюється інтеграція;

формування у студентів умінь та навичок використання одержаних знань з хімічних дисциплін під час розв’язання ними завдань професійного спрямування.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- основних етапи розвитку хімічної науки, місце хімії в системі природничих наук, уявлення про інтеграцію хімії з геологією, біологією та іншими природничими науками; роль фундаментальної хімічної науки у розв’язанні проблем довкілля;
- основні хімічні поняття: атом, молекула, хімічний елемент, хімічна реакція; теорія будови атома; теорія хімічного зв’язку; класифікацію

неорганічних речовин, загальні способи добування та хімічні властивості оксидів, основ, кислот, солей;

- основні положення теорій розчинів електролітів та неелектролітів, енергетики процесів розчинення, умови осадження і розчинення осадів на прикладах зв'язування Карбону і Фосфору у природі; знання про дисперсні системи;
- основні термодинамічні, енергетичні, кінетичні закономірності перебігу хімічних процесів, положення про хімічну рівновагу на прикладах реакцій, що відбуваються у довкіллі;
- закономірності перебігу окисно-відновних реакцій на прикладі процесів, що відбуваються в живих організмах, під час корозії металів, а також у промисловому виробництві, сільському господарстві;
- закономірності основних процесів, що відбуваються під час роботи гальванічних, паливних елементів, акумуляторів, а також під час електролізу розплавів та водних розчинів солей;
- періодичний закон і періодичну систему елементів Д.І.Менделєєва як основи для прогнозування закономірностей у вивченні властивостей простих та складних речовин;
- основні фізико-хімічні властивості, способи добування біогенних елементів та їх сполук; колообіги Нітрогену, Сульфуру, Оксигену, Фосфору тощо та факторів, що впливають на них;
- біохімічну роль макро- і мікроелементів для рослин і тварин, а також галузей використання речовин;
- основні положення теорії будови органічних сполук, види ізомерії, класифікації органічних сполук, номенклатуру;
- особливості будови, фізико-хімічних властивостей, способи добування та галузей використання основних видів вуглеводнів та їх галогенопохідних;
- хімію метанового бродіння; основні поняття хімії полімерних матеріалів; основні групи терпенів та їх функцій в рослинних і тваринних організмах;
- особливості будови, фізико-хімічних властивостей, способи добування та застосування спиртів, фенолів, альдегідів, кетонів, вуглеводів;
- види ізомерії: таутомерія, оптична ізомерія, кето-, енольна таутомерія.
- хімічну сутність процесів трансформації етанолу в живому організмі, хімію процесу фотосинтезу; особливості будови, фізико-хімічних властивостей, способи добування та застосування карбонових кислот та їх похідних (естерів, жирів, мил та ін.); про органічні речовини ґрунту та сутність процесів циркуляції елементів живлення у ньому; біологічні та фізіологічні функції представників карбонових кислот;
- особливості будови, фізико-хімічних властивостей, методів добування та застосування нітрогеновмісних органічних сполук (нітросполук, амінів, амінокислот, білків, нуклеїнових кислот, алкалоїдів тощо); біологічні та фізіологічні функції нітрогеновмісних органічних сполук та їх значення у промисловості.

уміти:

- робити висновки щодо природи хімічного зв’язку на основі аналізу складу речовин; встановлювати причинно-наслідкову залежність властивостей речовин від характеру хімічного зв’язку; пояснювати явища, що відбуваються у довкіллі з погляду основних термодинамічних, енергетичних, кінетичних понять і закономірностей; вміння аналізувати явища, що відбуваються у розчинах та дисперсних системах на прикладах процесів довкілля;
- зіставляти, аналізувати знання про окисно-відновні реакції для розв’язання конкретних завдань, пов’язаних з перебігом означених реакцій у довкіллі; оперувати дедуктивними прийомами, встановлювати причинно-наслідкові зв’язки і робити висновки;
- прогнозувати фізико-хімічні властивості елементів та їх сполук на основі знань про електронну будову атомів та місця елемента в періодичній системі; користуватися прийомами аналізу, синтезу, порівняння, систематизації та узагальнення знань на матеріалі теми;
- користуватися прийомами порівняння, аналізу, синтезу, систематизації знань на матеріалі розділу з метою демонстрації таких понять, як вичерпання природних ресурсів, різноманітність органічних сполук, екологічна безпека під час використання органічних сполук, взаємозв’язки між речовинами тощо;
- пояснювати на основі ізомерних перетворень такі явища, як саморегуляція, зворотний зв’язок у процесах метаболізму, підтримання гомеостазу;
- прогнозувати фізико-хімічні властивості гідроксикарбонільних сполук на основі будови речовин та взаємного впливу атомів у молекулах; пояснювати взаємний вплив атомів у молекулах поліфункціональних кислот (гідроксикислоти, альдегідокислоти, кетокислоти, фенолокислоти); демонструвати взаємозв’язки між карбоновими кислотами та їх похідними; вміння прогнозувати властивості речовин;
- робити посильні прогнозування за ознаками будови і властивостей речовин; пояснювати хімічні перетворення речовин з погляду розкриття таких понять, як якість життя, взаємозв’язки у довкіллі, різноманітність органічних сполук тощо.

Хімія є одною з базових природничих дисциплін. Вивчення цієї дисципліни відбувається разом з фізикою і біологією.

Хімічні та біогеохімічні знання необхідні для глибшого усвідомлення змісту професійних дисциплін, вони є однією з фундаментальних складових геології, гідрології, ґрунтознавства, радіобіології, багатьох дисциплін професійної та практичної підготовки (техноекологія; урбоеклогія; моніторинг довкілля та ін.).

Хімія з основами біогеохімії пов'язана зі всіма науками, що аналізують і прогнозують розвиток біосфери.

Хімія та біогеохімія є одними з фундаментальних дисциплін, знання яких сприяють формуванню у майбутнього спеціаліста-еколога наукового світогляду, цілісного системного світорозуміння.

Схема міждисциплінарних зв'язків

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль І. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ І ЗАКОНИ ХІМІЇ

Тема 1. Вступ. Предмет і задачі хімії. Основні стехіометричні закони хімії. Основні етапи розвитку хімічної науки. Атомно-молекулярне вчення. Основні поняття хімії. Основні закони хімії (закон збереження маси, закон еквівалентів, закон сталості складу речовин, закон Авогадро, закон об'ємних відношень Гей-Люссака).

Тема 2. Систематика основних класів неорганічних сполук. Класифікація основних класів неорганічних сполук. Способи добування та хімічні властивості оксидів, кислот, основ, солей.

Тема 3. Сучасна теорія будови атома. Планетарна (ядерна) модель атома. Будова електронних оболонок атомів. Двоїста природа електрона. Квантові числа. Електронні конфігурації. Принцип Паулі, правила Хунда, Клечковського. Періодична система хімічних елементів Д.І.Менделєєва та електронна теорія будови атомів. Природна радіоактивність та її джерела. Типи радіоактивних перетворень. Закон зміщення Содді-Фаянса. Будова ядра атома. Штучна радіоактивність, її джерела.

Тема 4. Основні закономірності перебігу хімічних процесів. Основні термодинамічні функції. Перше начало термодинаміки. Закон Гесса і термодинамічні розрахунки. Ентропія і друге начало термодинаміки. Енергія Гіббса та напрямленість процесів. Швидкість хімічної реакції та чинники, що впливають на неї (закон дії мас, правило Вант-Гоффа). Ланцюгові реакції. Каталіз і каталізатори. Хімічна рівновага. принцип Ле Шательє.

Тема 5. Хімічний зв'язок і будова молекул. Загальні положення про хімічний зв'язок. Ковалентний зв'язок. Йонний зв'язок. Водневий зв'язок. Металічний зв'язок.

Тема 6. Вода. Розчини. Властивості розчинів неелектролітів. Вода. Методи очищення. Фізичні властивості. Діаграма стану води. Енергетика процесів розчинення. Розчинність газів (закон Генрі). Кількісні вирази складу розчинів. Закони Рауля і Вант-Гоффа для розчинів неелектролітів.

Тема 7. Властивості розчинів електролітів. Основні положення теорії електролітичної дисоціації Арреніуса. Закон розбавлення Оствальда. Активність йона, йонна сила розчину. Йонний добуток води. Водневий показник. Гідроліз солей.

Тема 8. Поняття про комплексні сполуки. Основні положення координаційної теорії Вернера. Йон-комплексоутворювач, ліганди або аденти, заряд комплесного йона. Константа нестійкості комплексного йона. Комплесні сполуки в природі.

Тема 9. Дисперсні системи. Колоїдні розчини. Дисперсна система. Будова колоїдної частинки. Величина дзета-потенціалу (ξ-потенціалу). Будова ліофобної частинки арсен(III) сульфіду. Ознаки колоїдного стану. Загальні правила коагуляції колоїдних систем. Процеси коагуляції в природі.

Змістовий модуль ІІ. ОСНОВИ ЕЛЕКТРОХІМІЇ.

Тема 1. Окисно-відновні реакції.

Найпоширеніші окисники і відновники. Методи складання окисно-відновних реакцій. Приклади окисно-відновних реакцій, які перебігають під час технологічних процесів у промисловості. Окисно-відновні реакції в природі.

Тема 2. Гальванічні елементи.

Окисно-відновні процеси у гальванічних елементах. Рівняння Нернста. Ряд електрохімічних потенціалів металів. Визначення ЕРС гальванічного елемента. Акумулятори, паливні елементи.

Тема 3. Електроліз розплавів та водних розчинів.

Електроліз розплавів. Електроліз водних розчинів. Закони Фарадея. Застосування електролізу в промисловості.

Тема 4. Загальні поняття про корозію.

Хімічна і електрохімічна корозія. Механізм перебігу корозії. Методи захисту металів від корозії.

Змістовий модуль ІІІ. ХІМІЯ ЕЛЕМЕНТІВ.

Тема 1. Періодичний закон Д. І. Менделєєва.

Основні положення періодичного закону Д.І. Менделєєва. Загальний огляд хімічних елементів за групами і періодами. Розповсюдженість хімічних елементів у природі. Закономірності розподілу біогенних елементів у періодичній системі Д. І. Менделєєва. Гідроген і водень: загальна характеристика. Загальна характеристика елементів VII-А підгрупи.

Тема 2. Елементи головних VI, V, IV підгруп: загальна характеристика, властивості, добування, використання.

Загальна характеристика елементів підгрупи Оксигену. Оксиген та кисень. Сульфур, сірководень, сульфатна кислота. Загальна характеристика підгрупи Нітрогену. Нітроген і азот, гідрогеновмісні та оксигеновмісні сполуки Нітрогену, нітратна кислота, нітрати, азотні добрива. Фосфор, оксигеновмісні сполуки Фосфору, фосфатна кислота, фосфати, фосфорні добрива. Загальна характеристика підгрупи Карбону. Карбон, вуглець, оксигеновмісні сполуки Карбону, карбонатна кислота, карбонати. Паливо та його види (антрацит, кам'яне і буре вугілля, торф, деревина, природний газ та ін.). Силіцій, оксигеновмісні сполуки Силіцію, силікатна кислота, силікати.

Тема 3. Загальний огляд металів.

Природні сполуки металів, загальна характеристика та методи добування металів. Загальна характеристика лужних металів на прикладі натрію і калію. Лужноземельні метали: добування, властивості, використання. Твердість води та методи її усунення. Алюміній: добування, властивості. Рідкоземельні елементи.

Тема 4. Перехідні метали. Проблема забруднення біосфери важкими металами.

Перехідні метали. Загальна характеристика елементів родини Феруму. Добування заліза (доменний процес). Хімічні властивості металів родини Феруму. Проблема забруднення біосфери важкими металами.

Змістовний модуль IV. ОСНОВИ БІОГЕОХІМІЇ

Тема 1. Основні поняття біогеохімії.

Основні поняття біогеохімії: жива речовина, біосфера, біогеохімічні процеси, циклічність біогеохімічних процесів. В. І. Вернадський та створення біогеохімії. Зв’язок біогеохімії з геохімією, біологією, грунтознавством. Практичне значення біогеохімії.

Тема 2. Хімічні елементи в біосфері.

Класифікація хімічних елементів. Біогенні елементи як зв'язуюча ланка між живою та неживою природою. Вміст хімічних елементів у біосфері та організмі людини. Закономірності розповсюдження хімічних елементів у біосфері. Біологічне значення хімічних елементів.

Тема 3. Поняття про біогенну міграцію та колообіг хімічних елементів.

Жива речовина. Роль живої речовини в здійсненні колообігів хімічних елементів. Газова, концентраційна, окисно-відновна, біохімічна функції живої речовини.

Змістовий модуль V. ОСНОВИ ОРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ

Тема 1. Теоретичні основи органічної хімії.

Предмет органічної хімії, історія розвитку та зв'язок з іншими науками. Теорія будови органічних сполук та значення в розвитку сучасної органічної хімії. Класифікація і номенклатура органічних сполук.

Тема 2. Вуглеводні: алкани; алкени; алкіни; дієнові вуглеводні; арени; терпени.

Визначення, номенклатура, ізомерія алканів, алкенів, алкінів, діє нових вуглеводнів, аренів. Основні способи одержання алканів (реакція Вюрца). Основні фізико-хімічні властивості алканів і алкенів (правила Марковникова, Зайцева). Якісні реакції на кратний зв’язок. Полімеризація і поліконденсація. Реакція Кучерова, Зелінського. Види ізомерії аренів (орто-, мета-, пара-ізомери). Основні фізико-хімічні властивості аренів. Правила заміщення у бензольному ядрі (орієнтанти І-го і ІІ-го роду). Природні джерела та використання аренів. Екологічні проблеми пов’язані з їх використанням. Канцерогенні сполуки. Терпени: загальна характеристика, значення у природі.

Тема 3. Спирти і феноли.

Визначення, класифікація, ізомерія спиртів і фенолів. Способи добування спиртів і фенолів. Основні фізико-хімічні властивості спиртів і фенолів (утворення алкоголятів, етерів, естерів та ін.). Шляхи трансформації етанолу в живому організмі. Фенолопохідні сполуки як пестициди.

Тема 4. Альдегіди та кетони.

Визначення, номенклатура, класифікація альдегідів та кетонів. Способи одержання альдегідів і кетонів (окиснення спиртів). Основні фізико-хімічні властивості альдегідів та кетонів (якісні реакції на альдегідну групу). Основні представники альдегідів та кетонів та їх використання.

Тема 5. Вуглеводи: моно-, ди-, поліцукриди.

Класифікація, номенклатура та ізомерія (оптична ізомерія і таутомерія) вуглеводів. Фізико-хімічні властивості моноцуридів на прикладі глюкози. Способи добування моноцуридів (реакція Бутлерова). Окремі представники тріоз,

тетроз, пентоз, гексоз та їх біогенне значення. Вуглеводи: ди- та поліцуриди. Будова молекул та загальна характеристика ди- та поліцуридів. Загальні фізико-хімічні властивості ди- та поліцукридів (відновлюючі та невідновлюючі дицукриди). Характеристика окремих представників ди- та поліцукридів, їх використання в промисловості та сільському господарстві та біогенне значення.

Тема 6. Карбонові кислоти та їх похідні.

Насичені карбонові кислоти. Визначення, класифікація, номенклатура, гомологічний ряд насичених карбонових кислот. Основні способи добування та фізико-хімічні властивості. Окремі представники насичених одноосновних карбонових кислот та їх поширення у природі. Насичені двохосновні кислоти. Фізико-хімічні властивості двохосновних кислот.

Ненасичені карбонові кислоти. Ароматичні кислоти. Номенклатура, класифікація, гомологічний ряд. Фізико-хімічні властивості. Характеристика окремих представників ненасичених карбонових кислот. Способи добування, номенклатура та класифікація ароматичних кислот. Фізико-хімічні властивості та застосування в промисловості та сільському господарстві.

Оксикислоти, кетокислоти, фенолокислоти. Номенклатура, класифікація кислот. Способи добування та фізико-хімічні властивості. Окремі представники та використання у промисловості та сільському господарстві, біогенне значення.

Естери. Жири і мила. Класифікація та номенклатура естерів та жирів. Способи добування та фізико-хімічні властивості. Використання естерів та жирів. Біогенне значення естерів та жирів. Мила та мильні засоби, використання.

Тема 7. Нітросполуки, аміди, аміни, аміноспирти, аміноальдегіди.

Визначення, номенклатура і класифікація. Способи добування, фізико-хімічні властивості на прикладах окремих представників. Використання та біогенне значення.

Тема 8. Амінокислоти; білки, пептиди.

Визначення, номенклатура, класифікація та ізомерія амінокислот. Способи одержання амінокислот. Фізико-хімічні властивості амінокислот як амфотерних сполук. Біогенне значення амінокислот та їх використання. Визначення, класифікація білків. Функції білків. Рівні структурної організації білкової молекули. Хімічні властивості. Якісні реакції на білки.

Тема 9. Нуклеїнові кислоти.

Гетероцикли, що входять до складу нуклеїнових кислот. Загальна характеристика нуклеїнових кислот. Склад та будова нуклеїнових кислот. Структура молекул ДНК і РНК. Біогенне значення нуклеїнових кислот.

Тема 10. Алкалоїди. Генетичний зв’язок між органічними речовинами.

Визначення, номенклатура, класифікація алкалоїдів. Фізико-хімічні властивості алкалоїдів. Характеристика деяких представників алкалоїдів. Дія алкалоїдів на живі організми. Різноманітність органічних речовин. Зв’язок між неорганічними та органічними речовинами.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1						
Змістовий модуль І. Основні поняття і закони хімії.						
Тема 1. Вступ. Предмет і задачі хімії. Основні стехіометричні закони хімії.		4		2		
Тема 2. Систематика основних класів неорганічних сполук.		2		4		4
Тема 3. Сучасна теорія будови атома. Будова ядра атома.		4				4
Тема 4. Основні закономірності перебігу хімічних процесів.		4		2		4
Тема 5. Хімічний зв’язок і будова молекул.		2				6
Тема 6. Вода. Розчини. Властивості розчинів неелектро-літів.		2		2		4
Тема 7. Властивості розчинів електролітів.		4		4		4
Тема 8. Поняття про комплексні сполуки.		2				4
Тема 9. Дисперсні системи. Колоїдні розчини.		4				6
Разом за змістовим модулем І		28		14		36
Модуль 2						
Змістовий модуль ІІ. Основи електрохімії.						
Тема 1. Окисно-відновні реакції.		4		2		8
Тема 2. Гальванічні елементи.		2		2		4
Тема 3. Електроліз розплавів та водних розчинів.		2				4
Тема 4. Загальні поняття про корозію.		2		2		6
Разом за змістовим модулем ІІ		10		6		22
Змістовий модуль ІІІ. Хімія елементів.						
Тема 1. Періодичний закон Д. І. Менделєєва. Елементи		4		4		4

головних I і VII підгруп періодичної ситеми.						
Тема 2. Елементи головних VI, V, IV підгруп: загальна характеристика, властивості, добування, використання.		6		2		6
Тема 3. Загальний огляд металів.		4				4
Тема. 4. Перехідні метали. Проблема забруднення біосфери важкими металами.		4		2		6
Разом за змістовим модулем III		18		8		20
Модуль 3						
Змістовий модуль IV. Основи біогеохімії.						
Тема 1. Основні поняття біогеохімії.		2		2		4
Тема 2. Хімічні елементи в біосфері.		2		2		4
Тема 3. Поняття про біогенну міграцію та колообіг хімічних елементів.		2		2		6
Разом за змістовим модулем IV		6		6		14
Модуль 4						
Змістовий модуль V. Основи органічної хімії.						
Тема 1. Теоретичні основи органічної хімії.		2				4
Тема 2. Вуглеводні: алкани; алкени; алкіни; дієнові вуглеводні; арени; терпени.		6		6		18
Тема 3. Спирти і феноли.		2		2		4
Тема 4. Альдегіди та кетони.		2		2		4
Тема 5. Вуглеводи: моно-, ди-, поліцукриди.		4		4		8
Тема 6. Карбонові кислоти та їх похідні.		4		6		18
Тема 7. Нітросполуки, аміди, аміни, аміноспирти, аміноальдегіди.		2		2		4
Тема 8. Амінокислоти; білки, пептиди.		2		2		8
Тема 9. Нуклеїнові кислоти.		2		2		4
Тема 10. Алкалоїди. Генетичний зв’язок між органічними речовинами.		2		2		8
Разом за змістовим модулем V		28		28		80
Разом за дисципліною		90		62		162

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Змістовий модуль І. Основні поняття і закони хімії		
1	Техніка безпеки виконання лабораторних робіт у хімічній лабораторії. Основні класи неорганічних сполук.	2
2	Основні стехіометричні закони хімії. Визначення еквівалента магнію	4
3	Основні закономірності перебігу хімічних процесів. Хімічна кінетика і хімічна рівновага.	2
4	Розчини. Приготування розчинів та визначення їх концентрації.	2
5	Гідроліз солей.	4
Змістовий модуль ІІ. Основи електрохімії.		
6	Окисно-відновні реакції. Визначення впливу різних факторів на характер їх перебігу.	2
7	Гальванічні елементи. корозія металів.	2
8	Основи електролізу розплавів та водних розчинів електролітів.	2
Змістовий модуль ІІІ. Хімія елементів.		
9	Періодичний закон Д. І. Менделєєва. Будова атома.	4
10	Ферум та його сполуки.	2
11	Манган та його сполуки.	2
Змістовий модуль ІV. Основи біогеохімії.		
12	Хімічні елементи в біосфері.	2
13	Біогенна міграція та колообіг хімічних елементів, що утворюють газову фазу.	2
14	Біогенна міграція та колообіг хімічних елементів, що не утворюють газової фази.	2
Змістовий модуль V. Основи органічної хімії.		
15	Основні хімічні властивості та способи добування алканів.	2
16	Основні властивості та способи добування алкенів і алкінів. Добування і вивчення властивостей етилену. Добування і вивчення властивостей ацетилену.	2
17	Основні характеристики ароматичних і дієнових вуглеводнів, галогенопохідних вуглеводнів, терпенів.	2
18	Основні хімічні властивості спиртів і фенолів. Лабораторні дослідження властивостей спиртів і фенолів.	2
19	Основні фізико-хімічні властивості альдегідів і кетонів.	2

	Лабораторні дослідження властивостей альдегідів і кетонів.	
20	Основні хімічні властивості моно-, ди і поліцукридів. Лабораторні дослідження властивостей моно-, ди-, поліцукридів.	4
21	Основні фізико-хімічні властивості одно- і дикарбонових кислот. Лабораторні дослідження властивостей моно- і дикарбонових кислот.	2
22	Основні фізико-хімічні властивості окси- і оксокарбонових. Лабораторні дослідження властивостей окси- і оксокарбонових кислот.	2
23	Добування та основні хімічні властивості жирів і мил. Лабораторні дослідження властивостей жирів і мил.	2
24	Нітросполуки та аміни.	2
25	Лабораторні дослідження хімічних властивостей амінокислот. Кольорові реакції на білки:	2
26	Гетероциклічні сполуки, нуклеїнові кислоти.	2
27	Лабораторні дослідження хімічних властивостей алкалоїдів.	2

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	**Систематика основних класів неорганічних сполук.** Способи добування та хімічні властивості оксидів, кислот, основ, солей.	4
2	**Сучасна теорія будови атома.** Штучна радіоактивність, її джерела.	4
3	**Основні закономірності перебігу хімічних процесів.** Ланцюгові реакції. Каталіз і каталізатори. Хімічна рівновага. принцип Ле Шательє.	4
4	**Хімічний зв'язок і будова молекул.** Метод валентних зв'язків; метод молекулярних орбіталей.	6
5	**Вода. Розчини. Властивості розчинів неелектролітів.** Енергетика процесів розчинення. Розчинність газів (закон Генрі). Кількісні вирази складу розчинів.	4
6	**Властивості розчинів електролітів.** Активність йона, йонна сила розчину. Йонний добуток води.	4
7	**Поняття про комплексні сполуки.** Комплексні сполуки в природі.	4
8	**Дисперсні системи. Колоїдні розчини.** Загальні правила коагуляції колоїдних систем. Процеси коагуляції в природі.	6

9	**Окисно-відновні реакції.** Приклади окисно-відновних реакцій, які перебігають під час технологічних процесів у промисловості. Окисно-відновні реакції в природі.	8
10	**Гальванічні елементи.** Акумулятори, паливні елементи.	4
11	**Електроліз розплавів та водних розчинів.** Застосування електролізу в промисловості.	4
12	**Загальні поняття про корозію.** Методи захисту металів від корозії.	6
13	**Періодичний закон Д. І. Менделєєва.** Закономірності розподілу біогенних елементів у періодичній системі Д. І. Менделєєва.	4
14	**Елементи головних VI, V, IV підгруп: загальна характеристика, властивості, добування, використання.** Гідрогеновмісні та оксигеновмісні сполуки Нітрогену, нітратна кислота, нітрати, азотні добрива. Фосфорні добрива. Паливо та його види (антрацит, кам'яне і буре вугілля, торф, деревина, природний газ та ін.).	6
15	**Загальний огляд металів.** Рідкоземельні елементи.	4
16	**Перехідні метали. Проблема забруднення біосфери важкими металами.** Проблема забруднення біосфери важкими металами.	6
17	**Основні поняття біогеохімії.** Зв'язок біогеохімії з геохімією, біологією, грунтознавством. Практичне значення біогеохімії.	4
18	**Хімічні елементи в біосфері.** Біологічне значення хімічних елементів.	4
19	**Поняття про біогенну міграцію та колообіг хімічних елементів.** Роль живої речовини в здійсненні колообігів хімічних елементів. Газова, концентраційна, окисно-відновна, біохімічна функції живої речовини.	6
20	**Предмет органічної хімії.** Класифікація і номенклатура органічних сполук.	4
21	**Вуглеводні: алкани; алкени; алкіни; дієнові вуглеводні; арени; терпени.** Екологічні проблеми пов'язані з використанням алканів, алкенів, алкінів; дієнових вуглеводнів; аренів. Канцерогенні сполуки. Терпени: загальна характеристика, значення у природі.	8
22	**Галогенопохідні вуглеводнів.**	10

	Класифікація та номенклатура галогенопохідних вуглеводнів. Основні фізико-хімічні властивості (реакції нуклеофільного заміщення). Галогенопохідні як пестициди. Загальна характеристика діоксинів.	
23	**Спирти і феноли.** Фенолопохідні сполуки як пестициди.	4
24	**Альдегіди та кетони.** Основні представники альдегідів та кетонів та їх використання.	4
25	**Вуглеводи: моно-, ди-, поліцукриди.** Окремі представники тріоз, тетроз, пентоз, гексоз та їх біогенне значення. Характеристика окремих представників ди- та поліцукридів, їх використання біогенне значення.	8
26	**Карбонові кислоти та їх похідні.** Окремі представники карбонових кислот та їх поширення у природі. Естери. Жири і мила. Класифікація та номенклатура естерів та жирів. Способи добування та фізико-хімічні властивості. Використання естерів та жирів. Біогенне значення естерів та жирів. Мила та мильні засоби, використання.	18
27	**Нітросполуки, аміди, аміни, аміноспирти, аміноальдегіди.** Визначення, номенклатура і класифікація. Способи добування, фізико-хімічні властивості на прикладах окремих представників. Використання та біогенне значення.	4
28	**Амінокислоти; білки, пептиди.** Способи одержання амінокислот. Функції білків. Рівні структурної організації білкової молекули.	8
29	**Нуклеїнові кислоти.** Гетероцикли, що входять до складу нуклеїнових кислот. Структура молекул ДНК і РНК. Біогенне значення нуклеїнових кислот.	4
30	**Алкалоїди. Генетичний зв'язок між органічними речовинами.** Дія алкалоїдів на живі організми. Різноманітність органічних речовин. Зв'язок між неорганічними та органічними речовинами.	8

7. Методи навчання

Методи усного викладу навчального матеріалу:

- виклад;
- лекція;
- бесіда;
- ілюстрації, демонстрації під час усного викладу матеріалу.

Методи закріплення навчального матеріалу:

- бесіда;
- робота з навчальною літературою та іншими засобами навчальної інформації.

Методи самостійної роботи студентів:

- робота з навчальною літературою та іншими засобами навчальної інформації;
- лабораторні роботи.

Методи перевірки та оцінювання знань, умінь та навичок:

- постійне спостереження за роботою студентів;
- усне опитування, або бесіда;
- фронтальне опитування (навчальний матеріал поділяється на дрібні питання з метою перевірки знань більшого числа студентів);
- письмове опитування;
- контрольні роботи, комплексні контрольні роботи;
- тестування.

8. Методи контролю

- постійне спостереження за роботою студентів (що дозволяє викладачу скласти уявлення про те, як студенти сприймають та усвідомлюють навчальний матеріал, яка у них пам’ять, у якій мірі вони проявляють самостійність під час набуття практичних умінь та навичок, які їх навчальні здібності);
- усне опитування, або бесіда;
- фронтальне опитування (навчальний матеріал поділяється на дрібні питання з метою перевірки знань більшого числа студентів);
- письмове опитування;
- контрольні роботи;
- комплексні контрольні роботи;
- тестування;
- іспит.

9. Розподіл балів, які отримують студенти

<table>
<tr><td colspan="11">Триместр I</td></tr>
<tr><td colspan="10">Поточне тестування, захист тем лабораторних робіт та самостійна робота</td><td>Сума</td></tr>
<tr><td colspan="10">Змістовий модуль №1</td><td></td></tr>
<tr><td>T1</td><td>T2</td><td>T3</td><td>T4</td><td>T5</td><td>T6</td><td>T7</td><td>T8</td><td colspan="2">T9</td><td rowspan="2">100</td></tr>
<tr><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td colspan="2">20</td></tr>
<tr><td colspan="11">Триместр 2</td></tr>
<tr><td colspan="11">Змістовий модуль №2</td></tr>
<tr><td colspan="3">T1</td><td colspan="3">T2</td><td colspan="2">T3</td><td colspan="2">T4</td><td rowspan="5">100</td></tr>
<tr><td colspan="3">10</td><td colspan="3">10</td><td colspan="2">10</td><td colspan="2">20</td></tr>
<tr><td colspan="10">Змістовий модуль №3</td></tr>
<tr><td colspan="3">T1</td><td colspan="3">T2</td><td colspan="2">T3</td><td colspan="2">T4</td></tr>
<tr><td colspan="3">10</td><td colspan="3">10</td><td colspan="2">10</td><td colspan="2">20</td></tr>
<tr><td colspan="11">Триместр 3</td></tr>
<tr><td colspan="11">Змістовий модуль №4</td></tr>
<tr><td colspan="4">T1</td><td colspan="4">T2</td><td colspan="2">T3</td><td rowspan="2">100</td></tr>
<tr><td colspan="4">10+20</td><td colspan="4">10+20</td><td colspan="2">10+30</td></tr>
<tr><td colspan="11">Триместр 4</td></tr>
<tr><td colspan="11">Змістовий модуль №5</td></tr>
<tr><td colspan="9">Поточне тестування, захист тем лабораторних робіт та самостійна робота</td><td rowspan="2">Екзамен</td><td rowspan="2">Сума</td></tr>
<tr><td>T1</td><td>T2</td><td>T3</td><td>T4</td><td>T5</td><td>T6</td><td>T7</td><td>T8</td><td>T9</td><td>T10</td></tr>
<tr><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>10</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>10</td><td>40</td><td>100</td></tr>
</table>

T1, T2 ... T9 – теми змістових модулів.

Шкала оцінювання за національною шкалою та шкалою ECTS

Оцінка в балах	**Оцінка за національною шкалою**	**Оцінка за шкалою ECTS**	
		оцінка	**пояснення**
90−100	Відмінно	A	**Відмінно** (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
82−89	Добре	B	**Дуже добре** (вище середнього рівня з кількома помилками)
75−81		C	**Добре** (в загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)

67−74	Задовільно	D	**Задовільно** (непогано, але зі значною кількістю недоліків)
60−66		E	**Достатньо** (виконання задовольняє мінімальним критеріям)
35−59	Незадовільно	FX	**Незадовільно** (з можливістю повторного складання)
1−34		F	**Незадовільно** (з обов'язковим повторним курсом)

10. Методичне забезпечення

1. Мітрясова О.П. Хімія. Загальна хімія. Хімія довкілля / О. П. Мітрясова. – навч. посібник. – Київ: ВТФ «Професіонал», 2009. – 330 с.
2. Мітрясова О. П. Хімія з основами біогеохімії. Методичні рекомендації для самостійної роботи та лабораторного практикуму студентів напряму підготовки 040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування». – Миколаїв: ЧДУ імені Петра Могили, 2013. – 86 с.

11. Рекомендована література

Базова

1. Мітрясова О.П. Хімія. Загальна хімія. Хімія довкілля / О. П. Мітрясова. – навч. посібник. – Київ: ВТФ «Професіонал», 2009. – 330 с.
2. Рудишин С. Д. Основи біогеохімії / С. Д. Рудишин. – К. : ВЦ «Академія», 2013. – 248 с.
3. Мітрясова О. П. Хімія з основами біогеохімії. Методичні рекомендації для самостійної роботи та лабораторного практикуму студентів напряму підготовки 040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування». – Миколаїв: ЧДУ імені Петра Могили, 2013. – 86 с.
4. Романова Н. В. Загальна та неорганічна хімія / Н. В. Романова. – Підручник для студентів вищ. навч. закладів. – Київ; Ірпінь: "Перун", 1998. – 480 с.
5. Вступ до хімічної номенклатури / О.А.Голуб, М.Ю.Корнілов, В.В.Скопенко та ін. – К.: Школяр, 1997. – 48 с.

Допоміжна

1. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия / Н. С. Ахметов. – М.:ВШ, 1988. – 640 с.

2. Біогеохімія : навч. посібник / [В. І. Дорохов, З. М. Шелест, Г. В. Скиба, О. М. Барабаш]. – Житомир : ЖДТУ, 2004. – 272 с.
3. Вернадский В. И. Биосфера и ноосфера / В. И. Вернадский. – М. : Айрис-пресс, 2004. – 576 с.
4. Глинка Н. Л. Общая химия / Н. Л. Глинка. – Л.: Химия, 1988. – 702 с.
5. Глинка Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии / Н. Л. Глинка. – Л.: Химия, 1984. – 264 с.
6. Мітрясова О. П. Хімічна екологія: навч. посібник / О. П. Мітрясова. – Миколаїв : ЧДУ імені Петра Могили, 2012. – 236 с.
7. Мітрясова О. П. Хімічні основи екології: навч. посібник / О. П. Мітрясова. – Київ; Ірпінь: ВТФ “Перун”, 1999. – 192 с.

12. Інформаційні ресурси

1. Мітрясова О. П. Видатні вчені в галузі хімії [Електронний ресурс] : / навч. видання / О. П. Мітрясова. – 80 Min / 700 MB. – Миколаїв : МДАУ, 2009. – 1 електрн. опт. диск (CD-ROM) ; 12 см. – Систем. Вимоги: Pentium III ; 256 Mb RAM ; Windows 2000, XP, Vista ; FlipAlbum Standard. – Назва з титул. екрана.