МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

МЕЛІТОПОЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІМЕНІ БОГДАНА ХМЕЛЬНИЦЬКОГО

Хіміко-біологічний факультет

Кафедра неорганічної хімії та хімічної освіти

ЗАТВЕРДЖЕНО НА ЗАСІДАННІ КАФЕДРИ

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (протокол №\_\_\_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_ р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ГЕОХІМІЯ ДОВКІЛЛЯ**

**для здобувачів вищої освіти**

Рівень вищої освітиперший (бакалаврський)

Галузь знань 10 Природничі науки

Спеціальність102 Хімія

Освітня програма Хімія

Мелітополь, 2020

Розробники: Т.О. Шевчук, кандидат педагогічних наук, доцент.

ПОГОДЖЕНО:

Гарант освітньої програми \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ПІБ

1. **Опис навчальної дисципліни**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Найменування показників | Рівень вищої освіти  галузь знань, спеціальність, спеціалізація | Характеристика навчальної дисципліни | | |
| **денна форма навчання** | **заочна форма навчання** | |
| Кількість кредитів – 4 | Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)  Галузь знань  10 Природничі науки)  Спеціальність 102 Хімія  Освітня програма Хімія | Вибіркова | | |
| Блоків\* –  у тому числі:  курсова робота –  навчальна практика - | **Рік підготовки:** | | |
|  | І-й | -й | |
| **Семестр** | | |
| Загальна кількість годин - 120 | І-й | -й | |
| **Лекції** | | |
| Тижневих годин\*\*- | 16 год. | год. | |
| **Практичні, семінарські** | | |
| 14 год. | год. | |
| **Лабораторні** | | |
| год. | год. | |
| **Навчальна практика\*\*** | | |
| год. | год. | |
| **Самостійна робота** | | |
| 90 год. | | год. |
| **Вид контролю**  залік | | |

1. **Мета навчальної дисципліни**

**Мета** – розкрити основи закономірностей розповсюдженості, розподілу та форми знаходження хімічних елементів у природі.

1. **Перелік компетентностей, які набуваються під час опанування дисципліною:**

**ЗК 2.** Здатність вчитися впродовж життя і оволодівати сучасними знаннями.

**ЗК 4.** Відкритість до застосування хімічних знань та вмінь в широкому діапазоні майбутніх місць роботи та в повсякденному житті.

Фахові компетентності спеціальності (ФК)

**ФК 1.**Розуміння ключових хімічних понять, основних фактів, концепцій, принципів і теорій, що стосуються природничих наук та наук про життя і землю, для забезпечення можливості в подальшому глибоко розуміти спеціалізовані області хімії.

**ФК 9.** Вміння здійснювати кількісні вимірювання фізико-хімічних величин, вміння описувати, аналізувати і критично оцінювати експериментальні дані.

1. **Результати навчання**

**ПРЗ 1.** Базові методологічні знання та розуміння основ хімії та суміжних галузей знань.

**ПРЗ 3.** Знання хімічної термінології та номенклатури, спроможність описувати хімічні дані у символьному вигляді.

**ПРУ 2.** Здійснювати експериментальну роботу під керівництвом, з метою перевірки гіпотез та дослідження явищ і хімічних закономірностей.

**ПРУ 6.** Демонструвати знання та розуміння основних фактів, концепцій, принципів та теорій з хімії.

**ПРУ 7.** Використовувати свої знання та розуміння на практиці для вирішення задач та проблем відомої природи

**Стислий зміст дисципліни.** Основні проблеми, які розглянуті в курсі: розповсюдженість хімічних елементів у Всесвіті, сонячній системі, на Землі, у земній корі; геохімічна класифікація елементів, форми перебування елементів у природі, фізико – хімічна закономірність знаходження елементів у магматичних процесах, процесах вивітрювання, у гідросфері, атмосфері, літосфері, ґрунті, біосфері; представлення про геохімічний кругообіг елементів. Основними завданнями є вивчення зміни речовини в навколишньому середовищі та прогноз можливих наслідків таких змін, гранично допустимих концентрацій елементів та їх вплив на організм людини та тварини, основні шляхи накопичування та форми і шляхи міграції елементів.

1. **Критерії оцінювання**

На практичному занятті студент може отримати декілька оцінок за різні види діяльності за чотирьохбальною шкалою від «відмінно» до «незадовільно», але в балах «5», «4», «3», «2». Бали періодичної контрольної роботи, яка може проводитись за рік або семестр чотири, два або один раз, виставляються відповідно максимум 25, 50 і 100 балів за одну контрольну .

Студент має **право на підвищення** результату тільки однієї контрольної роботи протягом тижня після її написання.

Підсумкова оцінка складається із суми балів за періодичні контрольні роботи за формулою:

**S = S1 + S2**

Максимальна сума (S) дорівнює 100 балам.

На заліку студент повинен набрати 100 балів за виконання тестів (або задач чи завдань іншого виду). Сума балів (∑) отриманих на екзамені додається до суми (S) набраних балів за періодичні контрольні і ділиться навпіл.

Студент зобов’язаний відпрацювати всі пропущені лабораторні, практичні або семінарські заняття і не мати за них незадовільних оцінок. **Невідпрацьовані заняття** є підставою для недопущення студента до підсумкового контролю **як невиконавшого навчальний план.**

**Шкала оцінювання: національна та ECTS**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Сума балів за всі види навчальної діяльності | ОцінкаECTS | Оцінка за національною шкалою | |
| для екзамену, курсового проекту (роботи), практики | для заліку |
| 90 – 100 | **А** | відмінно | зараховано |
| 82-89 | **В** | добре |
| 74-81 | **С** |
| 64-73 | **D** | задовільно |
| 60-63 | **Е** |
| 35-59 | **FX** | незадовільно з можливістю повторного складання | не зараховано з можливістю повторного складання |
| 0-34 | **F** | незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни | не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни |

1. **Засоби оцінювання**

Засоби оцінювання: написання рефератів з питань самостійної роботи, презентації результатів виконаних завдань.

1. **Програма навчальної дисципліни**

Навчальна дисципліна має дати основи закономірностей розповсюдженості, розподілу та форми знаходження хімічних елементів у природі. Основні проблеми, які розглянуті в курсі: розповсюдженість хімічних елементів у Всесвіті, сонячній системі, на Землі, у земній корі; геохімічна класифікація елементів, форми перебування елементів у природі, фізико-хімічна характеристика процесів земної кори, фактори міграції елементів; основні закономірності знаходження елементів у магматичних процесах, процесах вивітрювання, у гідросфері, атмосфері, літосфері, ґрунті, біосфері; представлення про геохімічний кругообіг елементів.

**БЛОК 1. Хімічний склад літосфери: ґрунт, мінерали.**

Тема 1. Хімічний склад Землі та космічних тіл.

Сучасні уявлення про виникнення Всесвіту та життя на планеті Земля. Виникнення земної кори, атмосфери, гідросфери, мінералів. Класифікація хімічних елементів.

Хімічний склад літосфери, земної кулі, гідросфери, атмосфери. Поняття про кругообіг хімічних елементів в природі. Основні цикли міграції хімічних елементів, поняття про глобальні біогеохімічні цикли. Кругообіг в природі азоту, фосфору, сірки, вуглецю, води, кисню. Геохімія – наука про розповсюдження хімічних елементів.

Антропогенні джерела впливу на навколишнє середовище. Методи контролю становища навколишнього середовища.

Тема 2. Літосфера.

Хімічний склад літосфери. Хімічні реакції, що протікають у літосфері.

Ґрунт. Забруднення ґрунту при використанні очисних споруд, хімічний склад ґрунту, функції ґрунту. Вплив водно-солевого режиму на ґрунт.

Мінерали. Зовнішні ознаки та фізичні властивості мінералів. Процеси утворення мінералів. Хімічний склад. Форми знаходження мінералів у природі. Класифікація мінералів.

**БЛОК 2. Хімія гідросфери.**

Тема 3. Гідросфера.

Роль води у житті людини. Приблизні норми потреби води у промисловості. Поняття про гідросферу. Хімічний склад океанічних, річних та озерних вод. Хімічні форми існування елементів у водневих екосистемах. Класифікація вод по йонному складу. Природна вода. Мінеральні води. Жорсткість води. Технічна вода.

Забруднення ґрунтових, річних та морських вод. Малий та великий кругообіги води.

Органічні речовини. Отруйні хімікати.

Неорганічні речовини. Йони, які поступають з солей та добрив; їх використання для розтоплювання снігу та боротьби зі льодом.

Кислотні викиди, йони важких металів. Основні хімічні реакції в гідросфері.

Запаси прісної води. Дефіцит чистої води. Методи очистки води: хімічні, фізичні, біологічні. Очистка питної води. Контроль якості води в Україні.

**БЛОК 3. Хімія атмосфери. Виникнення біосфери.**

Тема 4. Атмосфера.

Будова атмосфери. Розподілення температури, тиску. Значення шарів для людини.

Хімічний склад атмосфери. Зміна хімічного складу по висоті.

Грози. Основні хімічні реакції в атмосфері. Значення фотосинтезу. Кругообіг кисню та вуглекислого газу в атмосфері.

Озоновий шар. Його утворення, значення. Руйнування озонового шару: вплив фреонів та галогенів.

Парниковий ефект: утворення, вплив, наслідки.

Антропогенна дія на атмосферу. Хімічний склад відходів, що потрапляють до атмосфери. Хімічні перетворення забруднень. Можливість самоочищення атмосфери.

Тема 5. Біосфера – сфера життєдіяльності людей.

Виникнення теорії біосфери. Склад і структура біосфери. Хімічні процеси в біосфері. Міграція хімічних елементів в біосфері.

Жива речовина біосфери.

Геохімічні цикли в біосфері. Кругообіг вуглецю в біосфері. Роль фотосинтезу. Кругообіг основних хімічних елементів в біосфері.

В.І. Вернадський та його практичний внесок в науку.

**БЛОК 4. Важкі метали в навколишньому середовищі. Вплив радіації.**

Тема 6. Роль металів в живій природі.

Необхідність і токсичність йонів металів. Взаємозв’язок між необхідністю та токсичністю металів в екосистемах. Потенційно небезпечні сліди металів в літосфері, гідросфері, атмосфері. Постачання металів в організм людини. Біохімічні та фізіологічні властивості металів. Токсичні речовини у довкіллі. Йони лужних металів: літій, магній, кальцій, берилій, стронцій, барій. Хром, молібден, марганець, кобальт, алюміній, нікель, залізо, мідь, цинк, кадмій, ртуть, свинець, талій. Токсичність йонів алюмінію.

Йони важких металів в природних водах. Форми існування металів у водних екосистемах, залежність токсичності від форми.

Джерела, шляхи і механізми забруднення харчових продуктів металами. Заходи при гострих харчових отруєннях людей.

Тема 7. Радіоактивність. Атомні електростанції.

Суть радіоактивності та одиниці її вимірювання. Історія відкриття. Типи радіоактивного розпаду. Закон радіоактивного розпаду. Типи радіоактивного розпаду.

Норми радіоактивної безпеки. Загальний характер дії радіоактивності на довкілля.

Атомні електростанції. Типи. Вплив атомної енергетики. Окремі наслідки Чорнобильської катастрофи. Аварії на АЕС в інших країнах. Перспективи розвитку атомної енергетики.

Переробка радіоактивних відходів. Класифікація відходів та основні підходи щодо їх захоронення.

Можливості термоядерних джерел енергії. Основні термоядерні реакції.

1. **Структура навчальної дисципліни**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назви змістових модулів і тем**\*** | Кількість годин | | | | | | | | | | | |
| денна форма | | | | | | Заочна форма | | | | | |
| усього | у тому числі | | | | | усього | у тому числі | | | | |
| л | п | лаб | інд | с.р. | л | п | лаб | інд | с.р. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|  | | | | | | | | | | | | |
| **БЛОК І**. **Хімічний склад літосфери: ґрунт, мінерали** | | | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Хімічний склад Землі та космічних тіл. | 20 | 4 | 2 |  |  | 14 |  |  |  |  |  |  |
| Тема 2. Літосфера. Грунти. | 18 | 2 | 2 |  |  | 14 |  |  |  |  |  |  |
| Разом за блоком 1 | 38 | 6 | 4 |  |  | 28 |  |  |  |  |  |  |
| **БЛОК ІІ. Хімія гідросфери** | | | | | | | | | | | | |
| Тема 3. Гідросфера. | 24 | 2 | 2 |  |  | 20 |  |  |  |  |  |  |
| Разом за блоком ІІ | 24 | 2 | 2 |  |  | 20 |  |  |  |  |  |  |
| **БЛОК ІІІ. Хімія атмосфери. Виникнення біосфери** | | | | | | | | | | | | |
| Тема 4. Атмосфера. | 14 | 2 | 2 |  |  | 10 |  |  |  |  |  |  |
| Тема 5. Біосфера – сфера життєдіяльності людей. | 16 | 2 | 2 |  |  | 12 |  |  |  |  |  |  |
| Разом за блоком ІІІ | 30 | 4 | 4 |  |  | 22 |  |  |  |  |  |  |
| **БЛОК IV. Важкі метали в навколишньому середовищі. Вплив радіації.** | | | | | | | | | | | | |
| Тема 6. Роль металів в живій природі. | 14 | 2 | 2 |  |  | 10 |  |  |  |  |  |  |
| Тема 7. Радіоактивність. Атомні електростанції. | 14 | 2 | 2 |  |  | 10 |  |  |  |  |  |  |
| Разом блоком IV | 28 | 4 | 4 |  |  | 20 |  |  |  |  |  |  |
| **Усього годин** | 120 | 16 | 14 |  |  | 90 |  |  |  |  |  |  |

**9. Теми лекцій**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  з/п | Назва теми лекції та питання, що вивчаються | Кількість  годин |
| 1 | Хімічний склад Землі та космічних тіл.  Виникнення Всесвіту та життя на Землі. Утворення літосфери. Склад та будова літосфери. Мінерали. | 2 |
| 2 | Ґрунт – хімічний склад, властивості, функції.  Засолення грунтів: причини, методи боротьби. Вплив добрив на властивості грунтів. Гумін. | 2 |
| 3 | Хімія гідросфери.  Хімічний склад природних вод. Класифікація природних вод. Жорсткість води. Технічна вода. | 2 |
| 4 | Хімія атмосфери.  Склад і будова атмосфери. Кругообіг кисню та вуглекислого газу. Забруднення атмосфери. Засоби очищення. Процес утворення та загибелі озону. | 2 |
| 5 | Біосфера.  Біофільнв елементи. Літофільні елементи. Біогеохімічні кругообіги елементів в біосфері. Поняття про ноосферу. Роботи В.І. Вернадського. | 2 |
| 6 | Важкі метали в навколишньому середовищі.  Шляхи попадання сполук важких металів в біосферу. | 2 |
| 7 | Радіація, її вплив на біосферу.  Токсичні сполуки в побуті та довкіллі. | 2 |
| 8 | Радіонукліди в навколишньому середовищі.  Дія радіації на людину. Джерела радіації. Промислові відходи. Радіоактивні відходи. Умови зберігання та утилізації. | 2 |
| Разом | | 16 |

1. **Теми практичних занять**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  з/п | Назва теми та питання, що вивчаються | Форми контролю | Кількість  годин |
| 1 | Розповсюдження хімічних елементів в земній корі. Мінерали.  Подібність та різниця планети Земля з іншими планетами. Основні форми знаходження хімічних елементів. Будова Землі та внутрішніх геосфер. Закономірності розповсюдження хімічних елементів на Землі. Геохімічна класифікація елементів. Мінерали – основний компонент літосфери. | Поточний | 2 |
| 2 | Ґрунт. Визначення механічного складу, густини, вологоємкості, водопроникнення ґрунту.  Жорсткість води, її види, засоби усунення. Промислове забруднення гідросфери. Геохімічна класифікація природних вод. | Поточний, періодичний |  |
| 3 | Хімічний склад природних вод.  Структура і роль води у біосфері. Головні форми знаходження зімічних елементів у воді. Вплив океану на клімат. Кругообіг води, його значення для біосфери.Вплив кислотних дощів на навколишнє середовище. | Поточний | 2 |
| 4 | Усунення жорсткості води. Очищення питної води.  Жорсткість води, її види, засоби усунення. Промислове забруднення гідросфери. Геохімічна класифікація природних вод. | Поточний | 2 |
| 5 | Хімія атмосфери.  Особливості будови і газового складу атмосфери. Які важливі природні функції виконує атмосфера в глобальній системі Землі? Основні джерела антропогенного забруднення атмосфери. Процеси формування фотохімічного смогу.  Процеси руйнування стратосферного озону. | Поточний | 2 |
| 6 | Біофільні елементи, їх кругообіг в біосфері.  Загальна структура біосфери. З яких компонентів складається речовина біосфери?  П’ять основних функцій живої речовини. Визначте термін „ноосфера”.  характеристика техногенезу як частини життєдіяльності людства. | Поточний, періодичний | 2 |
| 7 | Токсичні речовини у довкіллі.  Важкі метали. Хімічні забруднювачі, радіоактивне випромінювання. Його вплив на здоров’я людини. | Ітоговий | 2 |
| Разом | | | 14 |

**11. Самостійна робота**

**Теми для самостійного опрацювання**

|  |  |
| --- | --- |
| № з/п | Теми і перелік питань що внесені на самостійне вивчення |
| 1 | Розподіл елементів в природі. Роботи Ф.У. Кларка, В.І. Вернадського, В.М. Гольдшмидта, А.Є. Ферсмана. |
| 2 | Періодичний закон Д.І. Мендєлєєва і класифікація елементів, зв’язок з положенням в таблиці і закономірністю розповсюдження. |
| 3 | Джерела інформації про глибинні зони Землі. Ядро, мантія, земна кора, їх склад і властивості. Границі Мохоровича, Конрада. |
| 4 | ОВР у морях, океанах, прісних водах.  Синтез та розклад води. Аномальний стан води. |
| 5 | Розчинність карбонатних порід і рН поверхневих вод. Жорсткість та лужність природних вод. Закиснення водойми. |
| 6 | Мінерали – продукти природних хімічних реакцій. Розсіяння елементів в природі. Закон В.І. Вернадського. |
| 7 | Ґрунт. Поглинаюча здібність ґрунту. Ґрунтовий поглинаючий комплекс. |
| 8 | Обмінні катіони ґрунтів. Засолення ґрунтів, причини, методи боротьби. |
| 9 | Вплив добрив на властивості ґрунту. Пестициди. Гербіциди. |
| 10 | Фракційний склад гумусу. Гумін. |
| 11 | Еволюція атмосфери. Інертні гази. Проблема втрати газів Землі. |
| 12 | Процес утворення та загибелі озону. |
| 13 | Поняття „нульового циклу” озону, причини його порушення. |
| 14 | Причини і наслідки „озонової дірки” над Антарктидою. Прогноз стану озонового шару. |
| 15 | Літофільні елементи. Біогеохімічні процеси. Поняття про ноосферу. Роботи В.І. Вернадського. |
| 16 | Органічна речовина в біосфері. Її склад.  Глобальні кругообіги азоту, фосфору в природі. |
| 17 | Антропогенна діяльність та кругообіги.  Шляхи міграції в біосфері. |
| 18 | Вміст важких металів в атмосферних аерозолях, поверхневих водах, ґрунті, донних осадах. |
| 19 | Процеси хімічної трансформації сполук важких металів в навколишньому середовищі. Комплексоутворення і міграція важких металів у водному середовищі. |
| 20 | Токсичні домішки у питній воді та продуктах харчування. |
| 21 | Токсиканти у складі дезинфікуючих речовинах, розчинниках, фарбах та інших товарах побутової хімії. Ртуть у домашніх умовах. Найпростіші методи ліквідації аварійного стану. |
| 22 | Радіаційний баланс планети. Альбедо Землі. Поняття „ядерна нічь”, „ядерна зима”. |
| 23 | Промислові відходи. Радіоактивні відходи. Умови зберігання та утилізації. |

**12. Методи навчання**

**Вербальні** (лекція, дискусія, розповідь, фронтальна бесіда, виконання хімічних дослідів); **дослідницькі** (лабораторна робота, модельний експеримент, самостійна робота, розв’язування задач); **спостережувальні** (спостереження за явищами і станом об’єктів, аналіз ілюстративного матеріалу, демонстрація відеофільмів).

1. **Методи і форми контролю**

Усний, письмовий, тестовий контроль, перевірка практичних навичок під час лабораторних занять; проведення поточного та періодичного контролю (перша та друга контрольні точки), підсумкового (семестрового) контролю.

1. **Рекомендована література**

**Основна:**

1. Алексеенко В.А. Жизнедеятельность и биосфера. Серия: Новая универ.библиотека. - М.: Логос, 2005.- 232 с.
2. Бримбликумб П. Состав и химия атмосферы. – М.: Мир, 1988.- 351 с.
3. Добровольский В.В. Основы биогеохимии: Учебное пособие для студентов высших пед.уч.заведений. – М.: Изд.центр «Академия», 2003. – 400 с.
4. Гусакова Н.В. Химия окружающей среды. Серия: Высш.образование. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2004.- 192 с.
5. Основи загальної, інженерної та екологічної геології/ Рудько Г.І., Гамеляк І.П./-навч.посіб.для студентів вузів України. – Чернівці: Букрек, 2003.- 423 с.
6. Перепилиця О.П. Екохімія та ендоекологія елементів: Довідник з екологічного захисту. – К.: НУХТ, Екохім, 2004.- 736 с.
7. Польшаков В.І., Богдан М.В. Концепції сучасного природознавства: Навч.посібник – К.: Центр навч. літератури, 2004.- 178 с.

**Допоміжна:**

1. Вигдорович В.И. Химия и экология атмосферы: Учебное пособие. Тамбов:Изд-во. ТГУ им.Державина, 1998.- 156 с.
2. Мизун Ю.В., Мизун Ю.Г. Озоновые дыры и гибель человечества. – М.: Вече, 1998.- 534 с.
3. Богатырева Н.А., Лесненко Е.И. Зимия Земли и экология: Учебное пособие. – М.: Изд-во МГУ, 1997.- 204 с.
4. Холл Э.Дж., Радиация и жизнь: Пер.с англ. – М.: Мир, 1987. – 287 с.
5. Мур Дж., Рамамурти С. Тяжелые металлы в природных водах: Контроль и оценка влияния: Пер.с англ. – М.: Мир, 1987.- 287 с.
6. Ю.И. Скурлатов, Г.Г. Дука, А. Мизити. Введение в экологическую химию: Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 1994.- 400 с.
7. Андруз Дж., Бримблекумб П., Джиколз Т., Лисс П. Введение в химию окружающей среды. – М.: Мир, 1992.- 272 с.
8. Енгелфрид Ю., Малхолл Д., Плетнева Т.В. Как защитить себя от опасных соединений в быту/Под ред. М. Браунгарта и Л.А. Алексеевой. – М.: Изд-во МГУ, 1994.- 96 с.
9. **Інформаційні ресурси в Інтернеті**

<http://eprints.kname.edu.ua>.