

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
КОМІСІЯ З ЕКОЛОГІЇ, ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА  
ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ  
НАУКОВО-МЕТОДИЧНОЇ РАДИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



Tempus

**ЗБІРНИК**  
**програм нормативних навчальних дисциплін**  
**освітньо-професійної програми підготовки бакалавра**  
**за напрямом «Екологія, охорона навколишнього середовища**  
**та збалансоване природокористування»**

Одеса - 2013

УДК 378:502

ББК 74.58

З-41

Друкується за рішенням комісії з екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування Науково-методичної Ради Міністерства освіти і науки України (протокол №8 від 18 вересня 2012 р.).

Збірник програм нормативних навчальних дисциплін освітньо-професійної програми підготовки бакалавра за напрямом «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування»: Навчальне видання / За ред. проф. Степаненка С.М. та доц. Владимирової О.Г. – Одеса: 2013. – 173 с.

Збірник програм нормативних навчальних дисциплін освітньо-професійної програми підготовки бакалавра за напрямом «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» включає програми нормативних навчальних дисциплін, які входять до галузевого стандарту вищої освіти України (ГСВОУ) – освітньо-професійної програми (ОПП) підготовки освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавра за напрямом 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування». Програми нормативних навчальних дисциплін є складовою ГСВОУ. На їх основі розробляються робочі програми навчальних дисциплін.

До Збірника увійшли програми нормативних навчальних дисциплін математичного, науково-природничого та професійно-практичного циклів підготовки бакалаврів.

У додатку надано витяг з ОПП *«Додаток В. Перелік нормативних навчальних дисциплін та їх змістових модулів»* та *«Додаток Г. Розподіл змісту освітньо-професійної програми підготовки, навчальний час за циклами підготовки, навчальними дисциплінами й практиками та перелік сформованих компетенцій»*.

### 3MICT

|                                                                                                                                                                                     |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Передмова .....                                                                                                                                                                     | 4          |
| <b>Цикл математичної, природничо-наукової підготовки (МПН2) ....</b>                                                                                                                | <b>5</b>   |
| МПН2.01 Вища математика.....                                                                                                                                                        | 5          |
| МПН2.02 Фізика .....                                                                                                                                                                | 12         |
| МПН2.03 Геологія з основами геоморфології .....                                                                                                                                     | 19         |
| МПН2.04 Гідрологія .....                                                                                                                                                            | 25         |
| МПН2.05 Метеорологія і кліматологія.....                                                                                                                                            | 31         |
| МПН2.06 Інформатика та системологія .....                                                                                                                                           | 37         |
| МПН2.07 Ґрунтознавство.....                                                                                                                                                         | 40         |
| МПН2.08 Хімія з основами біогеохімії .....                                                                                                                                          | 46         |
| <b>Цикл професійної та практичної підготовки (ППЗ) .....</b>                                                                                                                        | <b>60</b>  |
| ППЗ.01 Вступ до фаху .....                                                                                                                                                          | 60         |
| ППЗ.02 Біологія .....                                                                                                                                                               | 67         |
| ППЗ.03 Загальна екологія (та неоекологія).....                                                                                                                                      | 73         |
| ППЗ.04 Ландшафтна екологія.....                                                                                                                                                     | 80         |
| ППЗ.05 Екологія людини .....                                                                                                                                                        | 85         |
| ППЗ.06 Моніторинг довкілля.....                                                                                                                                                     | 90         |
| ППЗ.07 Моделювання та прогнозування стану довкілля.....                                                                                                                             | 97         |
| ППЗ.08 Техноекотолгія .....                                                                                                                                                         | 103        |
| ППЗ.09 Урботекотолгія .....                                                                                                                                                         | 109        |
| ППЗ.10 Нормування антропогенного навантаження на навколшше<br>середовище .....                                                                                                      | 114        |
| ППЗ.11 Екотолгічна безпека.....                                                                                                                                                     | 122        |
| ППЗ.12 Екотолгічна експертиза .....                                                                                                                                                 | 127        |
| ППЗ.13 Природоохоронне законодавство та екотолгічне право .....                                                                                                                     | 132        |
| ППЗ.14 Організація та управління в природоохоронній<br>діяльності .....                                                                                                             | 138        |
| ППЗ.15 Економіка природокористування .....                                                                                                                                          | 142        |
| ППЗ.16 Заповідна справа.....                                                                                                                                                        | 146        |
| <b>Список виконавців .....</b>                                                                                                                                                      | <b>152</b> |
| <b>Додаток А:</b> Витяг з освітньо-професійної програми підготовки за<br>напрямом 6.040106 «Екотолгія, охорона навколшнього<br>середовища та збалансоване природокористування»..... | 160        |

## Передмова

Програми навчальних дисциплін є важливим елементом стандарту вищої освіти на будь-якому освітньо-кваліфікаційному рівні. Саме тому комісія з екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування завжди приділяла увагу цьому питанню. Так, у 2005 році комісією були затверджені та рекомендовані до використання *«Навчальні програми нормативних дисциплін освітньо-професійної програми підготовки бакалавра за напрямом «Екологія»* за ред. проф. В.Ю. Некоса та проф. Т.А. Сафранова (Харків, 2005, 268 с.).

За час, що минув з видання цієї збірки, у грудні 2011 року були затверджені нові освітньо-кваліфікаційна характеристика та освітньо-професійна програма підготовки бакалавра з напрямку «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансованого природокористування». Наказом Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України № 384 від 29 березня 2012 року була затверджена нова форма програми нормативної навчальної дисципліни (Форма № Н-3.03). Згідно цього наказу програми нормативних навчальних дисциплін, що розроблюються, повинні обговорюватися та рекомендуватися до видання Президією Науково-методичної комісії з напрямку підготовки.

На засідання комісії з екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування (040106) Науково-методичної ради Міністерства освіти і науки, молоді та спорту було прийнято рішення про створення редакційної колегії та робочих груп з розробки програм нормативних навчальних дисциплін підготовки бакалаврів за напрямом 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансованого природокористування» (протокол №8 від 18 вересня 2012 р.).

Згідно цього рішення робочою групою були розроблені програми нормативних навчальних дисциплін відповідно затвердженого наказом Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України № 1543 від 27.12.2011р. галузевого стандарту вищої освіти «Освітньо-професійна програма» підготовки бакалаврів з напрямку 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансованого природокористування». При розробці програм робочою групою також використовувався затверджений комісією *«Збірник тестових завдань перевірки залишкових базових знань з нормативних дисциплін освітньо-професійної програми підготовки бакалавра з напрямку «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансованого природокористування»* (Одеса, 2011, 264 с.).

Програми розглянуті та рекомендовані до видання Президією комісії з напрямку *«Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансованого природокористування»* НМР МОН України (Протокол № 5 від 23.05.2013р.).

До Збірника увійшли програми нормативних навчальних дисциплін математичного, науково-природничого та професійно-практичного циклів підготовки бакалаврів з напрямку 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансованого природокористування».

## Цикл математичної, природничо-наукової підготовки (МПН2)

### МПН2.01 Вища математика

#### Вступ

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є лінійна алгебра, диференціальне та інтегральне числення функції однієї та багатьох змінних, кратні та криволінійні інтеграли, теорія поля, числові та функціональні ряди, звичайні диференціальні рівняння, теорія функцій комплексної змінної, рівняння математичної фізики, теорія імовірності.

**Міждисциплінарні зв'язки:** Отримані знання при вивченні даного курсу використовуються при вивченні практично усіх дисциплін професійно орієнтованого циклу підготовки майбутніх фахівців. Основні поняття дисципліни – це обов'язковий інструментарій досвідченого фахівця у галузі екології.

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Диференціальне та інтегральне числення;
2. Звичайні диференціальні рівняння, ряди;
3. Кратні та криволінійні інтеграли;
4. Елементи теорії поля;
5. Теорія імовірності та математична статистика;
6. Функції комплексної змінної;
7. Операційне числення. Рівняння математичної фізики.

#### 1 Мета та завдання навчальної дисципліни

**1.1 Метою** викладання навчальної дисципліни “Вища математика” є забезпечення фундаментального засвоєння теоретичного курсу, який включає вивчення основних положень лінійної алгебри, диференціального та інтегрального числення, кратних та криволінійних інтегралів, теорії поля, числових та функціональних рядів, звичайних диференціальних рівнянь, теорії функцій комплексної змінної, операційного числення, рівнянь математичної фізики, теорії імовірності та узагальнення можливостей практичного використання вивчених методів при вирішенні практичних задач у конкретній науково-практичній діяльності.

### 1.2 Основні завдання вивчення дисципліни “Вища математика”:

- сприяння формуванню навичок у застосуванні відомих методів вищої математики в різних галузях, навичок творчого дослідження та математичного моделювання задач;
- створення міцного фундаменту математичної освіти фахівця;
- опанування студентом основними методами математичного аналізу;
- розвиток навичок творчого дослідження та математичного моделювання екологічних задач.

1.3 Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

#### **знати:**

- математичну символіку, означення, основні теореми, передбачені програмою дисципліни;

#### **вміти:**

- влучно і стисло виражати математичну думку під час розв’язання конкретних задач;
- самостійно розв’язувати типові задачі, що найбільш часто зустрічаються, використовуючи для цього отримані під час вивчення даної дисципліни знання;
- аналізувати отримані результати.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 216 годин / 6 кредитів ECTS.

## 2 Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

**Змістовий модуль 1.** Диференціальне та інтегральне числення.

Визначники II, III порядку.

**Вектори.** Лінійні операції над векторами. Скалярний добуток векторів, його обчислення, властивості, застосування. Ознака перпендикулярності векторів, довжина вектора, кут між векторами, проекція вектора на вектор. Векторний добуток двох векторів, його обчислення, властивості, застосування. Умова колінеарності векторів. Обчислення площі паралелограма та трикутника за допомогою векторного добутку. Мішаний добуток трьох векторів, його властивості, обчислення, застосування.

**Матриці.** Лінійні операції над матрицями. Множення матриць. Обернена матриця та засоби її обчислення. Ранг матриці. Власні значення та власні вектори матриці.

**Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.** Правило Крамера. Розв'язання системи матричним методом. Метод Гаусса. Дослідження СЛАУ загального вигляду.

**Полярні координати.** Пряма на площині. Пряма і площина у просторі.

Криві 2-го порядку. Поверхні 2-го порядку.

**Поняття функції.** Класифікація функцій. Елементарні функції.

Область визначення функції. Границя послідовності та функції. Нескінченно малі та їх властивості. Нескінченно великі та їх властивості. Порівняння нескінченно малих. Дві важливі границі. Неперервність функції, означення. Теореми про неперервні функції. Техніка знаходження границь.

**Означення похідної.** Геометричний зміст похідної. Механічний зміст похідної. Залежність між неперервністю і диференційованістю функції.

Похідна сталої функції. Похідна логарифмічної функції. Похідна показникової функції. Похідна степеневі функції. Похідні тригонометричних функцій. Похідна оберненої функції. Похідна обернених тригонометричних функцій. Основні правила диференціювання функцій. Похідна складеної функції. Теореми про похідні складеної функції. Таблиця похідних складеної функції. Похідні вищих порядків. Диференціал функції. Означення. Геометричний зміст диференціала функції. Застосування диференціала для наближених обчислень.

**Диференціали вищих порядків.** Основні теореми диференціального числення. Правило Лопітала. Застосування правила Лопітала до розкриття невизначеностей  $0/0$ ,  $\infty/\infty$ . Розкриття невизначеностей  $0^\infty$  та  $\infty-\infty$ . Розкриття невизначеностей  $1^\infty$ . Необхідна умова існування екстремуму функції. Достатні умови екстремуму функції. Визначення проміжків монотонності функції. Опуклості кривої і точки перегину. Асимптоти. Означення. Вертикальні асимптоти. Похилі та горизонтальні асимптоти.

**Загальна схема дослідження функції та побудова її графіка.**

Основні означення і поняття функції  $n \geq 2$  змінних. Функція двох змінних та її область визначення. Границя функції двох змінних. Частинні похідні першого порядку. Частинні похідні вищих порядків. Геометричний зміст частинних похідних. Диференціал функції. Похідна складеної функції  $n$  змінних. Повна похідна. Похідна за напрямком, градієнт функції. Неявні функції, диференціювання. Екстремум функції. Необхідні умови екстремуму функції. Достатні умови екстремуму функції.

**Поняття первісної функції та невизначеного інтеграла.** Властивості невизначеного інтеграла. Основна таблиця невизначених інтегралів.

**Основні методи інтегрування.** Метод безпосереднього інтегрування. Метод підстановки. Метод інтегрування частинами. Інтегрування раціональних функцій. Інтегрування дробово-раціональних функцій. Інтегрування деяких ірраціональних функцій. Інтегрування виразів з тригонометричними функціями.

**Визначений інтеграл,** означення. Умови існування визначеного інтеграла. Визначений інтеграл, його геометричний та механічний зміст. Властивості визначеного інтеграла. Формула Ньютона-Лейбниця. Основні методи обчислення визначених інтегралів. Метод заміни змінної або підстановки. Метод інтегрування частинами. Застосування визначеного інтеграла до задач геометрії, механіки та фізики (Шифр ОПП –2.01.01).

Невласні інтеграли з нескінченними межами інтегрування.

**Змістовий модуль 2.** Звичайні диференціальні рівняння, ряди.

**Диференціальні рівняння 1-го порядку.** Основні поняття та означення. Існування та єдність розв'язку задачі Коші. Рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні рівняння 1-го порядку. Лінійне рівняння 1-го порядку. Рівняння Бернуллі. Диференціальне рівняння вищих порядків, які допускають зниження порядку. Лінійна залежність та незалежність функцій. Визначник Вронського. Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку.

Структура загального розв'язку ЛОДР зі сталими коефіцієнтами.

**Лінійні неоднорідні рівняння II-го порядку.** Структура загального розв'язку.

Метод варіації довільних сталих. Розв'язування неоднорідних диференціальних рівнянь другого порядку зі сталими коефіцієнтами у випадку спеціальної правої частини. Системи диференціальних рівнянь. Задача Коші для нормальної системи. Матрична форма нормальної системи. Розв'язування нормальної системи лінійних диференціальних рівнянь зі постійними коефіцієнтами.

**Ряди.** Означення ряду. Основні властивості рядів. Необхідна умова збіжності. Достатні ознаки збіжності рядів із додатними членами. Ознака порівняння. Ознака Даламбера. Інтегральна ознака Коші. Радикальна ознака Коші. Степеневі ряди. Теорема Абеля. Ряди Тейлора. Ряди Маклорена. Розвинення деяких функцій у степеневі ряди. Застосування степеневих рядів у точних та наближених обчисленнях (Шифр ОПП –2.01.02).

**Змістовий модуль 3.** Кратні та криволінійні інтеграли.

Подвійний інтеграл, означення. Властивості подвійних інтегралів. Обчислення подвійного інтеграла в декартових координатах. Заміна змінних у подвійних інтегралах. Геометричні застосування подвійних інтегралів. Фізичні застосування подвійних інтегралів. Потрійний інтеграл. Обчислення потрійних

інтегралів. Перехід у потрійних інтегралах до циліндричних і сферичних координат (Шифр ОПП –2.01.03).

#### **Змістовий модуль 4.** Елементи теорії поля.

Скалярне поле. Градієнт функції. Похідна за напрямком. Векторне поле. Поверхневі інтеграли за координатами. Властивості поверхневих інтегралів за координатами. Обчислення таких інтегралів.

Формула Остроградського. Формула Стокса. Інтегральні характеристики векторного поля. Потік векторного поля, його тлумачення. Циркуляція векторного поля. Дивергенція. Ротор векторного поля. Соленоїдні поля. Потенційні поля. Гармонічні поля. Особливості таких полів (Шифр ОПП – 2.01.04).

#### **Змістовий модуль 5.** Теорія імовірності та математична статистика.

*Елементи комбінаторики.* Класифікація подій. Означення ймовірності. Алгебра подій. Теореми додавання та множення ймовірностей. Повна ймовірність. Формула Байєса. Повторні незалежні випробування. Формула Бернуллі.

*Випадкові величини.* Диференціальна функція випадкових величин. Інтегральна функція випадкових величин. Математичне сподівання. Дисперсія випадкових величин. Моменти. Розподіли випадкових величин. Рівномірний розподіл. Розподіл Бернуллі. Нормальний розподіл. Розподіл Пуассона. Характеристика та застосування. Закон великих чисел. Нерівність Чебишова. Теорема Чебишова. Теорема Бернуллі.

*Двомірні випадкові величини.* Інтегральні та диференціальні функції.

Умовні розподіли. Корельованість і залежність випадкових величин.

*Основні відомості з математичної статистики.* Генеральна сукупність. Вибіркова сукупність. Вибірковий метод. Точкові оцінки параметрів вибірки. Інтервалові оцінки параметрів сукупностей. Гарантійні (довірчі) інтервали. Гарантійні інтервали для конкретних параметрів стандартних розподілів. Побудова нормальної кривої за експериментальними даними.

Статистичні гіпотези, похибки. Критерії статистичної перевірки статистичних гіпотез. Кореляційна залежність між випадковими величинами. Лінійна кореляція. Коефіцієнт кореляції. Множинна кореляція

Функції комплексної змінної.

Поняття про комплексні числа. Зображення комплексних чисел. Дії над комплексними числами.

Функції комплексної змінної. Границя. Неперервність. Похідна функції комплексної змінної. Умови Коші-Рімана (Шифр ОПП –2.01.05).

## **Змістовий модуль 6. Рівняння математичної фізики.**

Класифікація рівнянь у частинних похідних другого порядку. Загальний вигляд рівняння коливання струни, теплопровідності, Лапласа. Хвильове рівняння. Розв'язання методом Даламбера та методом Фур'є. Рівняння теплопровідності, розв'язання методом Фур'є. Рівняння Лапласа (Шифр ОПП –2.01.06).

**Змістовий модуль 7. Операційне числення. Рівняння математичної фізики.**

Операційне числення (на базі оператора Лапласа). Оригінал та зображення за Лапласом. Властивості зображення. Зображення стандартних оригіналів. Зображення похідної. Згортка функції та її зображення. Зображення інтеграла.

Диференціювання зображень. Інтегрування зображень. Обернене перетворення Лапласа. Застосування операційного числення.

Класифікація рівнянь у частинних похідних другого порядку. Загальний вигляд рівняння коливання струни, теплопровідності, Лапласа. Хвильове рівняння. Розв'язання методом Даламбера та методом Фур'є. Рівняння теплопровідності, розв'язання методом Фур'є. Рівняння Лапласа (Шифр ОПП –2.01.07).

## **3 Рекомендована література**

1. М.І. Шкіль, Т.В.Колесник. Вища математика у трьох книгах. К.: Либідь, 1994. – 720 с.
2. Г.Л. Кулініч, Л.О. Максименко. Вища математика в 2-х книгах. К.: Либідь, 1994. – 554 с.
3. А.М. Самійленко. Диференціальні рівняння. К.: Вища школа, 1994. – 437 с.
4. А.Ф. Берман. Краткий курс математического анализа. М: Наука, 1971. – 255 с.
5. Е.Д.Соломенцев. Функции комплексного переменного и их применения. М.: Высшая школа, 1988. – 271 с.
6. Гаврилюк І.П., Макаров В.Л. Методи обчислень ч.1,2. К: Вища школа, 1995. – 432 с.
7. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления. Т.1,2.М.: Наука, 1985. – 910 с.
8. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика., М.: Высшая школа, 1972. – 358 с.
9. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. М.: Наука, 1975. – 420 с.
10. Задачи и упражнения по математическому анализу (для втузов). /Под ред. Б.П.Демидовича. М.: Наука, 1968. – 618 с.

11. Сборник задач и упражнений по специальным главам высшей математики/ Под ред. Г.И. Кручковича. М.: Высшая школа, 1970. – 368 с.
12. Теорія ймовірностей. Збірник задач/ За ред. А.В. Скорохода. – К.: Вища школа, 1976. – 342 с.
13. Бугров Л.С., Никольский С.М. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. М.:Наука,1980. – 289 с.
- 14.Вища математика: Конспект лекцій /О.В. Глушков, Ю.Г.Чернякова, Л.А.Вітавецька, О.Ю.Хецеліус, Ю.В.Дубровська, А.В.Лобода, С.С.Середенко. Одеса: Екологія, 2011.– 320 с.
- 15.Бугров Л.С., Никольский С.М. Дифференциальное и интегральное исчисление. М.: Наука, 1979. – 362 с.
- 16.И.И. Привалов. Введение в теорию функций комплексного переменного М.: Наука, 1984. – 432 с.
17. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. М.: Высшая школа, 1975.– 333 с.
- 18.Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. – М.: Наука, 1980. – 250 с.

#### **4 Форма підсумкового контролю успішності навчання**

Формою підсумкового контролю успішності навчання є іспит.

#### **5 Засоби діагностики успішності навчання**

Діагностика залишкових базових знань з дисципліни проводиться з використанням тестових завдань, які затверджуються комісією з екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування Науково-методичної ради МОН України.

#### **Розробники програми:**

*проф. Глушков О.В.(керівник групи)*

*проф. Хецеліус О.Ю.*

*доц. Чернякова Ю.Г.*

(Одеський державний екологічний університет)

## МПН2.02 Фізика

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є основні, найбільш загальні форми руху матерії, властивості речовини і поля, їх взаємне перетворення і їх взаємозв'язок.

**Міждисциплінарні зв'язки:** курс вищої математики; курси теоретичної фізики; курси гідроекології, радіоекології у напрямку підготовки спеціалістів з екології.

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Механіка. Закони механічного руху. Елементи механіки суцільних середовищ.
2. Молекулярна фізика і термодинаміка.
3. Електричне і магнітне поле. Коливання та хвилі.
4. Класична оптика. Квантові явища (квантова оптика, атомна та ядерна фізика). Уявлення про сучасну фізику та вступ до фізики за фахом.

### 1 Мета та завдання навчальної дисципліни

**1.1 Метою** викладання навчальної дисципліни «Фізика» є доведення студенту основних законів фізики, їх математичної форми, ознайомлення його з фундаментальними фізичними явищами, зв'язках між ними, методами їх опису та спостереження, вивчення і параметризації; формування навичок експериментальної роботи.

**1.2 Основними завданнями** вивчення дисципліни «Фізика» є:

- дати студентам знання основних фундаментальних законів класичної та сучасної фізики;
- навчити вірно формулювати фізичні ідеї, розв'язувати задачі, робити оцінки величин, оперувати фізичними моделями та усвідомлювати границі їх застосувань.

**1.3 Згідно з** вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

**знати:**

- основні фізичні величини і характеристики, зв'язки між ними, одиниці їх вимірювання;
- кінематичні і динамічні характеристики руху матеріальної точки і твердого тіла;
- формулювання основних законів механіки;

- закони збереження в механіці (енергії, імпульсу, моменту імпульсу);
- неінерціальні системи відліку, сили інерції;
- уявлення про суцільне середовище, макроскопічні (суцільні) властивості та рух рідин і газів;
- молекулярно-кінетичну теорію будови речовини. Модель ідеального та реального газу. Основні газові закони. Ізопроцеси. Закони (начала) термодинаміки. Ентропія. Уявлення про статистичні розподіли;
- класифікацію явищ переносу;
- властивості рідини. Фазові переходи;
- електричний заряд. Виникнення електричних і магнітних полів та їх характеристики. Поведінку речовини в електричних та магнітних полях;
- закони постійного струму;
- явище електромагнітної індукції, його роль у техніці. Розуміння рівнянь Максвелла;
- гармонічні коливання та їх характеристики. Вільні та вимушені коливання. Резонанс. Хвильові процеси. Властивості електромагнітних хвиль, принцип побудови шкали електромагнітних хвиль;
- природу світла, поглинання його речовиною та взаємодія з речовиною;
- хвильові властивості світла (інтерференція, дифракція та поляризація). Мати уявлення про просвітлену оптику, голограму, дифракційну ґратку;
- основні закони теплового випромінювання. Мати уявлення про фотоелектричний ефект, ефект Комптона, спектри випромінювання;
- елементи квантової механіки. Рівняння Шредингера. Квантові числа. Принцип Паулі. Будову атома та атомного ядра. Види та закономірності радіоактивного розпаду;
- елементарні частинки. Типи фундаментальних взаємодій.

**вміти:**

- розраховувати кінематичні характеристики руху, складати та розв'язувати динамічне рівняння руху;
- використовувати закони динаміки та закони збереження для вирішення практичних задач;
- оцінювати роль відцентрової сили інерції та сили Коріолісу в обертових системах відліку, зокрема Землі;
- розраховувати суцільні параметри течії користуючись рівняннями безперервності, Бернуллі.;

- використовувати рівняння стану газу, основні газові закони та начала термодинаміки на практиці для опису природних явищ термодинамічного походження;
- розрахувати швидкість руху молекул газу, оцінювати теплову енергію, записувати та розв'язувати рівняння переносу;
- оцінювати внесок капілярних явищ у відповідних природних процесах,
- розраховувати електричні та магнітні поля, електричні кола (силу струму, напругу, опір, потужність);
- вимірювати електричні величини;
- визначати період и частоту коливань, параметри хвильових процесів;
- розраховувати інтерференційну та дифракційну діаграми;
- розраховувати енергію і швидкість фотоелектронів за формулою Ейнштейна;
- класифікувати квантові переходи за допомогою діаграми енергетичних рівнів;
- знаходити масу і заряд ядра, дефект маси, питому енергію зв'язку.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться не менш, ніж 162 години /та не менш, ніж 4,5 кредитів ECTS/ (кількість годин, а також відповідна кількість кредитів може бути збільшена за рахунок бюджету часу варіативної компоненти стандарту).

## **2 Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

**Змістовий модуль 1.** Механіка. Закони механічного руху. Елементи механіки суцільних середовищ.

Предмет фізики, її зв'язок з іншими науками та технікою. Матерія та рух. Основні моделі класичної механіки – тверде тіло, матеріальна точка, суцільне середовище. Засоби опису руху матеріальної точки (координатний, векторний).

Поступальний та обертальний рух, їх характеристики.

Сили у механіці. Закони механіки: закони Ньютона, основний закон динаміки обертального руху абсолютно твердого тіла, закони збереження енергії, імпульсу, моменту імпульсу.

Неінерціальні системи відліку, які рухаються поступально та обертально. Сили інерції. Відцентрова сила інерції. Сила Коріолісу. Рівняння руху та закони збереження в неінерціальних системах відліку.

Елементи спеціальної теорії відносності та уявлення про загальну теорію відносності. Перетворення Лоренца. Скорочення довжини та часу. Зв'язок маси і енергії.

Гідростатика. Стаціонарна течія рідини. Закон Бернуллі. Ламінарна та турбулентна течії. В'язкість. Число Рейнольдса. Обтікання тіл (Шифр ОПП – 2.02.01).

## **Змістовий модуль 2. Молекулярна фізика і термодинаміка.**

Молекулярно-кінетична теорія будови речовини. Агрегатні стани речовини. Динамічний, статичний і термодинамічний методи опису речовини. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії газів. Ідеальний та реальний гази. Основні газові закони та ізопроекти.

Елементи теорії ймовірностей. Макроскопічний і мікроскопічний стани системи. Функції розподілу. Флуктуації. Розподіл Максвелла молекул за швидкостями та його властивості. Найбільш характерні швидкості газових молекул. Барометрична формула. Атмосфера планет. Розподіл Больцмана.

Начала термодинаміки. Робота. Теплота. Внутрішня енергія. Теплоємність. Зміст першого начала термодинаміки та його застосування до ізопроектів. Рівноважні і нерівноважні процеси. Обороти та необороти процеси. Друге начало термодинаміки. Робота циклу. Коефіцієнт корисної дії (ККД). Теорема Карно. Нерівність Клаузіуса. Ентропія. Ентропія необоротних процесів, її термодинамічний та статистичний зміст. Теорема Нернста.

Процеси переносу: дифузія, внутрішнє тертя, теплопровідність. Фізичні явища (процеси переносу) в газах.

Сили та потенціали міжмолекулярної взаємодії. Агрегатний стан. Молекулярні сили у рідинах. Поверхневий натяг. Змочування. Капілярні явища. Випарювання та кипіння рідин. Насичений пар. Молекулярна будова твердих тіл. Кристалізація, плавлення та сублімація.

Рівняння Клайперона-Клаузіуса. Фазові діаграми. Класифікація фазових перетворень (Шифр ОПП – 2.02.02).

## **Змістовий модуль 3. Електричне і магнітне поле. Коливання та хвилі.**

Основні властивості електричного заряду. Закон Кулона. Напруженість електричного поля. Принцип суперпозиції. Силі лінії електростатичного поля. Циркуляція напруженості електростатичного поля. Робота, потенціал. Потік вектора напруженості. Теорема Гаусса та її застосування до розрахунків симетричних полів.

Класифікація речовин за електричними властивостями. Провідники та діелектрики в електричному полі. Поле всередині та на поверхні провідника. Ємність. Ємність вилученого провідника. Конденсатори. Різновиди діелектриків. Поляризація. Поле у діелектрику. Зв'язані заряди. Вектори поляризованості та індукції.

Енергія електричного поля.

Електричний струм. ЕРС та напруга. Закони Ома, Джоуля-Ленца. Правила Кірхгофа. Електричний струм у металі, електроліті, газі, плазмі; напівпровідники.

Поле рухомого точкового заряду. Основні характеристики магнітного поля: магнітна індукція і напруженість. Силкові лінії магнітного поля. Магнітне поле струму. Закон Біо-Савара-Лапласа та розрахунок магнітних полів. Дія магнітного поля на провідник зі струмом та на рухомі електричні заряди. Сила Ампера. Взаємодія струмів. Рух під впливом сили Лоренца. Властивості магнітного поля. Теорема про циркуляцію та теорема Гауса для вектора магнітної індукції.

Класифікація речовин за магнітними властивостями. Поле у речовині. Магнітна сприйнятливність, проникність. Феромагнетики. Енергія магнітного поля. Електромагнітна індукція. Закон Фарадея. Струми Фуко. Скін-ефект. Самоіндукція та взаємоіндукція.

Струм зміщення. Теорія Максвелла. Рівняння Максвелла для електромагнітного поля.

Власні гармонічні коливання: механічні, електромагнітні. Диференційне рівняння коливань. Додавання коливань. Енергія гармонічного осцилятора. Фізичний і математичний маятники. Коливальний контур. Згасаючі (вільні) коливання при наявності тертя та омичного опору. Вимушені коливання. Диференційне рівняння вимушених коливань. Резонанс. Автоколивання.

Хвилі у пружному середовищі. Диференційне рівняння хвилі. Характеристики хвилі. Класифікація хвиль. Принцип суперпозиції хвиль. Інтерференція хвиль. Звук. Ефект Доплера в акустиці.

Електромагнітна хвиля. Диференційне рівняння як витік з рівнянь Максвелла. Енергія хвилі. Вектор Умова-Пойнтінга. Шкала електромагнітних хвиль (Шифр ОПП –2.02.03).

**Змістовий модуль 4.** Класична оптика. Квантові явища (квантова оптика, атомна та ядерна фізика). Уявлення про сучасну фізику та вступ до фізики за фахом.

Оптичний діапазон електромагнітних хвиль. Когерентні хвилі. Часова і просторова когерентність. Інтерференція світла. Застосування інтерференції та засоби її спостереження.

Дифракція Френеля та Фраунгофера. Дифракційна ґратка. Поляризація світла. Закон Малюса, закон Брюстера, подвійне променезаломлення. Оптична анізотропія .

Дисперсія світла. Нормальна і аномальна дисперсія. Розсіяння та поглинання світла. Поняття про голографію.

Теплове випромінювання. Закони Віна і Стефана-Больцмана. Фотоелектричний ефект. Ефект Комптона.

Корпускулярно-хвильовий дуалізм. Хвилі де Бройля. Імовірнісна інтерпретація квантових явищ. Співвідношення невизначеностей. Квантовий стан. Хвильова функція. Принцип суперпозиції. Принцип причинності. Рівняння Шредінгера.

Одновимірні задачі. Частинка в нескінченній потенціальній ямі. Прорив частинки крізь потенціальний бар'єр. Гармонічний осцилятор. Атом водню.

Симетрія хвильової функції. Спін. Бозони і ферміони. Статистика Бозе-Ейнштейна і Фермі-Дірака. Принцип Паулі.

Атомне ядро. Розмір, склад та заряд атомного ядра. Дефект маси, енергія зв'язку. Спін та магнітний момент ядра. Ядерні сили. Моделі ядра. Різновиди іонізуючих випромінювань. Радіоактивність. Ядерні реакції. Ядерна енергетика.

Класифікація елементарних частинок. Види фундаментальних взаємодій. Космічне випромінювання.

Уявлення про сучасну фізику та вступ до фізики за фахом.

Уявлення про фотоніку. Начала глобального фізичного матеріалознавства. Сучасний стан у вивченні мікро- та макросвіту. Квантовий комп'ютер.

Фізичні джерела екологічних забруднень. Звукове забруднення. Ультразвук та інфразвук, дія на організм людини. Електромагнітне забруднення та його вплив. Теплове забруднення атмосфери та парниковий ефект. Радіаційне забруднення, способи міграції радіонуклідів у навколишньому середовищі. Уявлення про радіоекологію та норми радіаційної безпеки. Синергетика та процеси самоорганізації в екологічних системах (Шифр ОПП –2.02.02).

### **3 Рекомендована література**

#### **Основна:**

1. Савельев И. В. Курс общей физики./в 5 т. – М.:Высшая школа, 1991.
2. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики./у 3-х т. – Київ: Техніка, 1999-2002.
3. Яворський Б. Н. и др. Курс физики. /в 3т. – М.:Высшая школа, 1989.
4. Трофимова Т.И. Курс физики. М.: Высшая школа, 2006.

#### **Додаткова:**

1. Сивухин Д. В. Общий курс физики/ т.т. 1, 2, 3, 4. – М.: Наука, 1988.
2. Широков Ю. М., Юдин К. П. Ядерная физика. – М.: Наука, 1980.
3. Булавін Л.А., Тартаковський В.К. Ядерна фізика. – К.: 2002.
4. Матвеев А.Н. Электричество и магнетизм – М.: Высшая школа, 2010.
5. Ахманов С.А. Физическая оптика. – М.: МГУ, 1998.
6. Силк Дж. Большой взрыв.– М.: Мир, 1992.
7. Типлер П.А., Ллуэллин Р.А. Современная физика.– М.:Мир, 2007.
8. Герасимов О.І. Елементи фізики довідник: навчальний посібник. – Одеса: ТЕС, 2004.

### **4 Форма підсумкового контролю успішності навчання**

Формою підсумкового контролю успішності навчання є іспит.

### **5 Засоби діагностики успішності навчання**

Діагностика залишкових базових знань з дисципліни проводиться з використанням тестових завдань, які затверджуються комісією з екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування Науково-методичної ради МОН України.

#### **Розробники програми:**

*проф. Герасимов О.І.(керівник групи)*

*доц. Андріанова І.С.*

*(Одеський державний екологічний університет)*

*проф. Чалий О.В.*

*(Національний медичний університет ім. О.О.Богомольця)*

*проф. Курмашев Ш.Д.*

*(Одеська національна академія зв'язку ім. О.С.Попова)*

## МПН2.03 Геологія з основами геоморфології

### Вступ

Геологічне середовище – унікальне природне утворення – частина літосфери, що втягнута в технічне перетворення. Техногенні і природні об'єкти, у тому числі частина літосфери, на якій вони розміщені, впливають один на одного і в кінцевому рахунку функціонують як єдина система (техногенно-геологічна система), формуючи техносферу. У зв'язку з цим базові знання геології та геоморфології є дуже важливою складовою підготовки фахівців з сучасної екології, охорони довкілля та оптимізації природокористування.

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є хімічний та речовинний склад, внутрішня будова, тектонічна структура та рельєф Землі, просторово-часові геологічні процеси та закономірності формування земної кори.

**Міждисциплінарні зв'язки.** Геологія – це комплекс наук про Землю; збільш вузькому розумінні – наука про склад, будову, динаміку та історію розвитку земної кори і розміщення в ній корисних копалин. Геологія тісно пов'язана з геоморфологією – наукою про рельєф Землі, його морфологію, походження і перетворення. Рельєф виникає і розвивається під впливом зовнішніх і внутрішніх сил Землі і зумовлений процесами, що відбуваються як у земній корі і у підкорових сферах, так і у географічній оболонці (навіть подошва земної кори несе як би дзеркальне відображення поверхні Землі). У зв'язку з цим, для майбутніх екологів ці науки зручніше розглядати разом, тому що серед природних процесів і явищ, які так чи інакше впливають на екологічний стан території, беручи безпосередньо чи опосередковано участь у його формуванні, чільне місце належить і геологічній будові, і особливостям рельєфу земної поверхні. Ця дисципліна вивчається на початковій стадії підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» напряму 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» і тому базується на знаннях з географії, біології, хімії, фізики, математики та інших наук, здобутих в загальноосвітніх закладах, а набуті знання використовуватимуться у подальшому при вивченні таких дисциплін: «Загальна екологія (та неоекологія)», «Ґрунтознавство», «Ландшафтна екологія», «Моніторинг довкілля», «Моделювання та прогнозування стану довкілля», «Техноекологія», «Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище», «Урбоекологія», «Заповідна справа» тощо. Крім того, сучасні уявлення щодо геолого-геоморфологічних особливостей окремих територій є основою для формування принципів екологічної геології, геофізики, геохімії та геоморфології, медичної геології, а також для оцінки еколого-геологічних умов за комплексом критеріїв.

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Загальні відомості про Землю та ендегенні процеси внутрішньої геодинаміки;
2. Екзегенні процеси – процеси зовнішньої геодинаміки та їх роль у рельєфоутворенні;
3. Геологічна історія розвитку земної кори. Тектонічні гіпотези формування земної кори та рельєфу Землі.

## **1 Мета та завдання навчальної дисципліни**

**1.1 Метою** вивчення дисципліни «Геологія з основами геоморфології» є: отримання знань із геологічної будови, тектонічної структури та рельєфу Землі, геологічних процесів і явищ для розуміння причин впливу їх на формування екологічного стану навколишнього природного середовища, а також рішення питань охорони надр та раціонального використання мінеральних ресурсів, знайомство студентів із сучасними знаннями щодо еколого-геологічних умов середовища життєдіяльності, розвинення самостійного мислення у відповідних питаннях, здібностей реалізувати здобуті знання на практиці, поступове формування суспільно-корисного світогляду у цій галузі. В процесі вивчення дисципліни «Геологія з основами геоморфології» у студента повинно сформуватися цілісне уявлення про геологію як одну з головних природничих наук про Землю, про тісний її зв'язок із рубіжними та іншими науками, про ті процеси та явища природного характеру, вплив яких на довкілля спричиняє зміну (в той чи інший бік) екологічної ситуації.

**1.2 Основними завданнями** вивчення дисципліни «Геологія з основами геоморфології» є: отримання знань щодо основних методів геологічних досліджень, відомостей про речовинний склад земної кори (гірських порід, мінералів та інших утворень), ендегенні та екзегенні геологічні процеси, будову та еволюцію найважливіших структурних елементів Землі, основні форми рельєфу земної поверхні.

**1.3 Згідно вимог освітньо-професійної програми** студенти повинні:

**знати:**

- будову, склад та історію розвитку Землі і земної кори, структурні елементи земної кори;
- екзегенні й ендегенні геологічні процеси, їх роль у формуванні поверхні Землі; походження, розвиток і генетичні типи рельєфу земної поверхні;
- геологічну і геоморфологічну будову України, особливості розміщення на її території родовищ корисних копалин;

- вплив господарської діяльності людини на геологічне середовище, особливості антропогенних відкладень; геологічні і геоморфологічні методи досліджень;

**вміти:**

- пояснювати процеси та явища, які відбуваються в земній корі;
- визначати найбільш розповсюджені гірські породи і мінерали;
- відрізняти і оцінювати роль геологічних та геоморфологічних факторів у формуванні й розвитку екологічних ситуацій, застосовувати геологічні і геоморфологічні методи при проведенні геоекологічних і комплексних екологічних досліджень;
- користуватися геоекологічними, геологічними і геоморфологічними матеріалами і картами при виконанні комплексних еколого-геологічних оцінок природних об'єктів, узагальнень і прогнозів.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 108 годин/3 кредита ECTS.

## **2 Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

**Змістовий модуль 1.** Загальні відомості про Землю та ендегенні процеси внутрішньої геодинаміки.

Геологія як наука. Її предмет, задачі та методи. Зв'язки з іншими науками. Структурні підрозділи сучасної геологічної науки. Геоморфологія – наука про рельєф земної поверхні. Вплив зовнішніх і внутрішніх сил Землі на формування рельєфу. Коротка історія розвитку геології і геоморфології. Взаємозв'язок геології і геоморфології з іншими науками природничого циклу.

Земля в космічному просторі. Походження та будова Сонячної системи, Землі як планети. Основні гіпотези походження Землі. Рухи Землі та їх геофізичні наслідки. Загальні відомості про Землю (форма, розміри, внутрішні та зовнішні оболонки). Догеологічний та геологічний етапи розвитку Землі.

Походження, будова та фізико-хімічні властивості внутрішніх геосфер. Геохімічні властивості земних оболонок. Основі геофізичні поля.

Утворення та поширення мінералів. Стисла характеристика породоутворюючих мінералів. Гірські породи та їх генетична класифікація. Основні уявлення про мінерально-сировинні ресурси земної кори.

Вік Землі. Поняття абсолютної і відносної геохронології та методи визначення абсолютного і відносного віку гірських порід. Принципи побудови геохронологічної і стратиграфічної шкали.

Загальне поняття про геодинамічні системи і процеси, їх взаємозв'язок та взаємозумовленість. Загальні уявлення про ендегенні геологічні процеси, їх значення у формуванні рельєфу та еколого-геологічних умов. Тектонічні рухи, деформації та дислокації. Коливальні рухи. Складчасті та

розривні порушення. Загальні уявлення про магматичні процеси, землетруси, метаморфізм.

Основні структурні елементи земної кори. Основні положення тектоніки плит. Орогенні пояси, геосинклінали та платформи. Зональність рельєфу гірських споруд. Структура дна Світового океану. Морфоструктура повного профілю в області переходу від материка до океану (Шифр ОПП – 2.03.01).

**Змістовий модуль 2.** Екзогенні процеси – процеси зовнішньої геодинаміки та їх роль у рельєфоутворенні.

Землі, їх характеристика. Земна кора, її типи, будова та склад.

Екзогенні процеси (вивітрювання, денудація, акумуляція) та їх вплив на геологічне середовище. Особливості фізичного і хімічного вивітрювання. Кори вивітрювання як фактори формування окремих корисних копалин і родючих ґрунтів. Геологічна діяльність вітру. Процеси гравітаційного перенесення (повільна і швидка течії, селі, зсуви, обвали тощо). Геологічна діяльність поверхневих текучих вод, озер і боліт. Походження, фізико-хімічні властивості та геологічна діяльність підземних вод. Геологічна діяльність льодовиків. Вплив геологічної діяльності поверхневих та підземних вод на процеси карстоутворення. Геологічна діяльність морських (океанічних) вод.

Процеси та зональність накопичення осадків в океані. Корисні копалини сучасних осадків і осадових гірських порід. Поняття про фації та практичне значення вивчення осадків та осадових гірських порід (Шифр ОПП – 2.03.02).

**Змістовий модуль 3.** Геологічна історія земної кори. Тектонічні гіпотези формування рельєфу Землі.

Основні етапи геологічної історії земної кори: докембрійський еон (4560-543 мільйонів років тому); фанерозойський еон (543-0 млн. р.): палеозойська ера (543-252(1,0?) млн. р.), мезозойська ера (252-65 млн. р.), кайнозойська ера (65-0 млн. р.). Основні етапи еволюції біосфери під впливом геологічних та інших зовнішніх процесів та внутрішніх процесів, обумовлених активністю живих компонентів. Зв'язки між геологічними процесами та формуванням основних таксонів органічного світу (достатньо відокремлених груп організмів). Формування життя в залежності від мінливості геологічних умов та рельєфу Землі.

Особливості сучасних геолого-геоморфологічних факторів існування живих організмів (у т.ч. людини). Поняття «геологічне середовище». Ресурсна, геодинамічна, геохімічна і геофізична екологічні функції геологічного середовища. Ендогенні, екзогенні та техногенні геодинамічні процеси та їх вплив на еколого-геологічні умови. Зміна земної поверхні та утворення антропогенних ландшафтів. Вплив антропогенної (техногенної) діяльності на природні екологічні функції геологічного середовища. Вплив геологічного середовища на біоту та здоров'я населення. Поняття про за-

хист і охорону надр та принципи раціонального використання мінеральних ресурсів.

Методи дослідження та графічного відображення геолого-геоморфологічних умов. Принципи побудови геологічних, структурно-тектонічних, геоморфологічних та інших карт (четвертинних відкладів, інженерно-геологічних, гідрогеологічних тощо). Морфометрія рельєфу, визначення його генезису і віку.

Особливості геологічної і геоморфологічної будови України. Мінеральні ресурси України. Закономірності розміщення родовищ корисних копалин на території України (Шифр ОПП –2.03.03).

### **3 Рекомендована література**

#### ***Основна :***

1. Адаменко О., Рудько Г. Екологічна геологія: Підручник для студентів вищих навчальних закладів екологічних, геологічних, географічних спеціальностей. – К.: Манускрипт, 1998. – 338 с.

2. Рудько Г.І., Адаменко О.М., Чепіжко О.В., Крочак М.Д. Геологія з основами геоморфології: Підручник для студентів екологічних і географічних спеціальностей вищих навчальних закладів. – Чернівці: Букрек, 2010. – 400 с.

3. Рудько Г.І., Гамеляк І.П. Основи загальної, інженерної та екологічної геології. Навчальний посібник для студентів вузів України. – Чернівці: Букрек, 2003. – 423 с.

4. Куровець М., Гунька Н. Основи геології. Підручник для вузів. – Львів: Вища школа, 1997. – 694 с.

5. Стецюк В.В., Ковальчук І.П. Основи геоморфології: Навч. посіб./ За ред. О.М. Маринина. – К.: Вища шк., 2005. – 495 с.

6. Сивий М.Я., Свинко Й.М. Геологія. Практикум: Навч. посібник. К.: Либідь, 2006. – 248 с.

7. Збірник тестових завдань перевірки залишкових базових знань з нормативних дисциплін освітньо-професійної програми підготовки фахівця. – Одеса: 2011. – 265 с.

#### ***Додаткова:***

Вступ до медичної геології. У двох томах / За редакцією Г. І. Рудька, О.М. Адаменка. – К.: Академпрес, 2010.

Екологічна геологія: підручник/ За ред. М.М. Коржнева. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2006. – 235 с.

Иванова М.Ф. Общая геология с основами исторической геологии – М.: Высшая школа, 1980.

Короновский Н. В., Якушова А. Ф. Основы геологии: Учебник для географических специальностей вузов. – М., 1991. – 416 с

Леонтьев О. К., Рычагов Т. И. Общая геоморфология. – М.: Высшая школа, 1988. – 319 с.

Пиотровский В. В. Геоморфология с основами геологии. – М.: Недра, 1971. – 288 с.

Практическое руководство по общей геологии /Гущик А.И., Романовская Н.А., Стафеев А.Н. – М.: Academia, 2005.– 160 с.

Оцінка техногенного впливу на геологічне середовище: підручник/ Т.А. Сафранов, О.В. Чепіжко, Є.Г. Коніков та ін. – Одеса: Екологія, 2012. – 272 с.

Рудько Г.І., Адаменко О.М. Конструктивна геоекологія: наукові основи та практичне втілення/ За ред. Г.І. Рудька. – Чернівці: ТОВ «Маклаут», 2008. – 320 с

Трофимов В.Т., Зилинг Д.Г. Экологическая геология. Учебник. – М.: ЗАО «Геоинформмарк», 2002.– 415 с.

Якушева А. Ф. Геология с элементами геоморфологии. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1983. – 374 с.

#### **4 Форма підсумкового контролю успішності навчання**

Формою підсумкового контролю успішності навчання є іспит.

#### **5 Засоби діагностики успішності навчання**

Діагностика залишкових базових знань з дисципліни проводиться з використанням тестових завдань, які затверджені комісією з екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування Науково-методичної ради МОНмолодьспорту України (протокол № 5 від 19.05.10 р.) [7].

##### **Розробники програми:**

*проф. Сафранов (керівник групи)*

*ст.викл. Балан А.К.*

*(Одеський державний екологічний університет)*

*проф. Адаменко О.М.*

*проф. Адаменко Я.О.*

*(Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу)*

*доц. Карпов В. Г.*

*(Харківський національний університет імені В.Н. Карабіна)*

*к.геол.н. Мохонько В. І.*

*(Технологічний інститут Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля);*

*проф. Чепіжко О. В.*

*(Одеський національний університет імені І.І. Мечникова).*

## МПН2.04 Гідрологія

### Вступ

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни «Гідрологія» є природні води Земної кулі, гідрологічні процеси та явища, а також закономірності їх розвитку у взаємозв'язку з атмосферою, літосферою та біосферою.

**Міждисциплінарні зв'язки.** Навчальна дисципліна «Гідрологія» займає базове місце в структурно-логічній схемі підготовки фахівця за освітньо-кваліфікаційним рівнем „бакалавр”, оскільки є дисципліною, що використовує досягнення та методи фундаментальних і прикладних наук, зокрема: фізики, математики, хімії, біології і тісно пов'язана з практичною діяльністю людини. Навчальна дисципліна «Гідрологія» має прикладний професійно-орієнтований характер. Набуті знання використовуватимуться у подальшому при вивченні таких дисциплін: «Загальна екологія (та неоекологія)», «Ґрунтознавство», «Ландшафтна екологія», «Моніторинг довкілля», «Моделювання та прогнозування стану довкілля», «Техноекологія», «Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище», «Урбоекологія», «Заповідна справа».

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Фізико-хімічні властивості води. Водотоки (гідрологія річок);
2. Характеристика водойм (озер, водосховищ) та особливих водних обертів (підземних вод, льодовиків);
3. Світовий океан.

### 1 Мета та завдання навчальної дисципліни

**1.1 Метою** вивчення навчальної дисципліни «Гідрологія» є: вивчення природних вод, їх властивостей та загальних закономірностей гідрологічних процесів та явищ, розподіл води по земній поверхні і у товщі ґрунтів, а також закономірності розвитку цих явищ і процесів. Для фахівців-екологів важливим є розуміння того, що гідрологічні знання необхідні для раціонального і комплексного використання водних ресурсів у господарській діяльності, вирішенні багатьох проблем екології й охорони природного середовища.

**1.2 Основними завданнями** вивчення дисципліни «Гідрологія» є:

- розуміння фізичних основ гідрологічних явищ та процесів;
- поняття про умови формування природних вод суши;
- водний режим річок та водний баланс річкових басейнів; аналізувати вплив господарської діяльності на річковий стік.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

**знати:**

- методи вивчення водних об'єктів;
- складові водних балансів водозборів;
- будову гідрографічної мережі;
- походження річкових долин;
- фізико-географічні фактори формування водного режиму річок;
- фази водного режиму річок;
- методи розчленування гідрографів стоку річок;
- методи розрахунку складових водного балансу;
- характеристики ознак термічного та льодового режиму річок;
- водойми та особливості їх водного режиму;
- динамічні процеси в водоймах;

**вміти:**

- володіти методами вивчення водних об'єктів;
- визначити структурні складові річкової мережі;
- визначити морфометричні та фізико-географічні характеристики річкових водозборів;
- визначити характеристики водного режиму річок: об'єм стоку, шар стоку, модуль стоку, коефіцієнт стоку.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 108 годин / 3 кредита ECTS.

## **2 Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

**Змістовий модуль 1.** Фізико-хімічні властивості води. Водотоки (гідрологія річок).

Загальні уявлення про загальну гідрологію. Комплекс наук гідрологічного спрямування та основні етапи їх розвитку. Сучасні напрямки розвитку гідрологічних досліджень та галузей водного господарств.

Кругообіг води у природі й водні ресурси Землі. Розподіл води на земній кулі. Єдність гідросфери. Зміна запасів води на Землі. Кругообіг води на Землі.

Водні екосистеми; абіотичні й біотичні частини водних екосистем, їх взаємодія і зв'язок з навколишнім середовищем. Водні ресурси земної кулі, окремих континентів, України. Заходи щодо раціонального використання й охорони водних ресурсів.

Хімічні й фізичні властивості природних вод. Вода як хімічна сполука, її молекулярна структура й ізотопний склад. Вода як розчинник. Хімічний склад природних вод. Умови формування гідрохімічних характеристик. Чинники складу і властивості природних вод. Класифікація природних вод. Забруднення природних вод та боротьба з ним.

Фізичні властивості води. Агрегатні стани води. Фазові переходи. Щільність води і її залежність від температури, солоності, атмосферного тиску, вмісту замулених речовин. Теплові властивості води: теплоємність, теплопровідність. В'язкість води. Поверхневий натяг води. Загальні закономірності поширення світла і звуку у воді. Гідрологічне, фізико-географічне та екологічне значення фізичних властивостей та «аномалій» у воді.

Гідрологія річок. Гідрографічна мережа. Річки та річкові системи. Типи річок. Основні ланки руслової мережі. Водозбір і басейн річок. Морфометричні характеристики басейну річок.

Річкові долини та їх типи за походженням і характером поперечного профілю. Елементи річкових долин. Річкове русло та його звивистість у плані. Морфометричні елементи русла. Характерні руслові утворення. Поздовжній профіль річок (Шифр ОПП –2.04.01).

**Змістовий модуль 2.** Характеристика водойм (озер, водосховищ) та особливих водних об'єктів (підземних вод, льодовиків).

Види живлення річок. Водний режим річок. Фази водного режиму. Гідрограф стоку. Розчленування гідрографів стоку. Класифікація річок за водним режимом.

Рівень води. Механізм течії річок. Розподіл швидкості течії води в річках та її екологічна роль.

Річковий стік та його складові. Поняття про стік води, наносів, розчинених речовин, тепла. Кількісна характеристика стоку. Норма стоку. Водоносність річок та її внутрішньорічний розподіл.

Енергія та робота річок. Формування річкових наносів. Основні характеристики річкових наносів. Рух річкових наносів. Руслові процеси та їх типізація. Екологічна роль макро-, мезо- і мікроформ русла річок та їх динаміки. Плеси та перекати, меандри.

Термічний режим річок та його фактори. Річний термічний режим. Розподіл температури води за живим перерізом та за довжиною річки. Температурні стратифікації. Тепловий баланс. Тепловий стік. Теплове забруднення.

Льодовий режим річок. Льодовий режим річок та його фази. Умови появи льодяних утворень. Льодостав, його утворення та механізм нарос-

тання льодяного покриву. Скресання та його основні фактори. Затори. Зажори.

Основні риси гідрохімічного та гідробіологічного режиму річок. Джерела забруднення річок та заходи по охороні вод. Гирла річок, їх класифікація та районування. Формування дельт(Шифр ОПП –2.04.02).

### **Змістовий модуль 3. Світовий океан.**

Світовий океан та його частини. Гіпотези виникнення Світового океану. Будова, рельєф дна океанів і морів. Донні відклади в океанах і морях.

Фізичні властивості морської води. Аномальні фізичні властивості морської води відносно інших речовин. Хімічний склад вод Світового океану та їх солоність. Рівняння стану морської води. Водний і сольовий баланси. Закон Дітмара. Місце та час небажаного користування законом Дітмара для визначення солоності морської води.

Акустичні властивості морської води. Поняття акустичної хвилі. Поняття рефракції та причин дуже доброго розповсюдження звуку в морі. Сучасні методи визначення швидкості звуку для ехолотування, пошуку та вивчення біоресурсів Світового океану, складу наносів та ґрунтів. Основні оптичні характеристики морської води та їх використання для вивчення та індикації складу, стану морської води дистанційними методами як у морському середовищі, так і за його межами.

Термічний режим океанів і морів. Загальна схема теплообміну в системі океан-атмосфера-літосфера. Тепловий баланс океану.

Морський лід та його класифікація. Особливості замерзання морської води. Фізичні властивості морської криги. Рух льоду.

Фізичні поняття теплового, масового та газового обміну через поверхню океану. Поняття поверхневого мікрошару гідросфери, його роль у процесах взаємодії океану та атмосфери. Основні регулятори процесів взаємодії океану та атмосфери. Зв'язок між водним та сольовим балансами.

Водні маси Світового океану. Рівень океанів і морів. Короткочасні, сезонні та довгочасні зміни рівня в океанах і морях.

Загальні основи фізичних механізмів стійкості шарів води в океані. Поняття стійкої, нестійкої та байдужої стратифікації.

Перемішування та обмін в океані. Види перемішування в морському середовищі: молекулярне, турбулентне. Методи розрахунку перемішування та обміну.

Хвилі в морському середовищі. Виникнення, розвиток та згасання вітрових хвиль, їх трансформація на міліні. Трохоїдальна теорія хвиль. Сейші, цунамі, внутрішні хвилі; енергія хвиль. Рівень океанів і морів.

Течії. Загальна циркуляція води Світового океану. Узбережна циркуляція. Теорія Екмана дрейфових, градієнтних та вітрових течій. Сучасні можливості визначення швидкості та напрямку течій. Динамічний метод визначення швидкості та напрямку течій. Визначення дрейфового переносу забруднення поверхні океану за емпіричними формулами. Дистанційні можливості визначення дрейфового переносу.

Припливні течії, їх природа.

Механізми саморегуляції у морському середовищі. Взаємодія організмів із середовищем та кругообіг органічних речовин. Системи автоматичного регулювання рН (карбонатна система), система автоматичного регулювання тепломасообміну, газового обміну через ПМШ та ін. (Шифр ОПП – 2.04.03)

### **3 Рекомендована література**

#### ***Основна:***

1. Загальна гідрологія. Підручник / Хільчевський В. К., Ободовський О. Г., – Київський ВПЦ університет, 2008. – 398 с.
2. Гопченко С. Д, Гушля О. В. Гідрологія суші з основами водних меліорацій. – К, 1994. – 295 с.
3. Горєв Л. М., Пелешенко В. І., Хільчевський В. К. Гідрохімія України: Підручник. – К.: Вища школа, 1995. – 308 с.
4. Лучшева Л. А. Практическая гидрология. – Л.: Гидрометеиздат, 1976. – 440 с.
5. Яцык А. В., Шмаков В. М. Гидроэкология. – К.: Урожай, 1992. – 192 с.
6. Збірник тестових завдань перевірки залишкових базових знань з нормативних дисциплін освітньо-професійної програми підготовки фахівця. – Одеса: 2011. – 265 с.

#### ***Додаткова:***

- Белоус Г. М. Вплив господарської діяльності на водні ресурси України. – К.: Наукова думка, 1999. – 211 с.
- Владимиров А. М. Гидрологические расчеты. – Л., 1990. – 365с.
- Водный кодекс Украины. – К., 2000. – 36 с.
- Коненко Г. Д. Гідрологія ставків і малих водоймищ України, – К.: Наукова думка, 1991. – 350 с.
- Малі річки України. Довідник / А. В. Яцик, Л. Б. Бишовець, Є. О. Богатов та ін.; За ред. А. В. Яцика. – К.: Урол 1991. – 294 с.
- Методика економічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / В. Д. Романей В. М. Жукинський, О. П. Оксинюк та ін. – К: Символ. – Т., 1998. – 28 с.
- Хільчевський В. К. Водопостачання і водовідведення: гідроекологічні аспекти. – К.: Київський університет, 1999. – 245 с.

Яцык А. В. Экологические основы рационального водопользования. – К.: Генеза, 1997. – 640 с.

#### **4 Форма підсумкового контролю успішності навчання**

Форма підсумкового контролю успішності навчання за вибором навчального закладу.

#### **5 Засоби діагностики успішності навчання**

Діагностика залишкових базових знань з дисципліни проводиться з використанням тестових завдань, які затверджені комісією з екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування Науково-методичної ради МОНмолодьспорту України (протокол № 5 від 19.05.10 р.) [6].

##### **Розробники програми:**

*проф. Гопченко Є. Д. (керівник групи)*

*доц. Шаменкова О. І.*

*доц. Кучеренко Н.В.*

*(Одеський державний екологічний університет)*

*доц. Лисагор С.М.*

*(Київський Національний університет ім. Т.Г.Шевченка)*

## **МПН2.05 Метеорологія і кліматологія**

### **Вступ**

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є повітряна оболонка Землі, фізичні процеси, що відбуваються в атмосфері, основні методи аналізу та прогнозу метеорологічних величин та явищ, кліматичний режим атмосфери і фактори, що впливають на формування та динаміку клімату, а також взаємозв'язки атмосфери з іншими оболонками Землі та складовими біосфери.

**Міждисциплінарні зв'язки:** «Метеорологія і кліматологія» є базовим природничим курсом у системі підготовки спеціаліста-еколога. Дисципліна базується на знаннях та вміннях, отриманих при вивченні таких курсів як: шкільні курси «Хімія», «Географія» та «Астрономія», нормативні дисципліни «Вища математика» та «Фізика». У свою чергу «Метеорологія і кліматологія» надає знання й уміння, що необхідні при вивченні курсів «Моделювання і прогнозування стану довкілля», «Моніторинг довкілля», «Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище», «Екологія міських систем», «Техноекоекологія», «Загальна екологія (та неоекологія)», «Ландшафтна екологія».

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Склад і будова атмосфери. Вода в атмосфері;
2. Радіаційний і тепловий режим атмосфери і діючої поверхні;
3. Основи кліматології.

### **1 Мета та завдання навчальної дисципліни**

**1.1 Метою** викладання навчальної дисципліни «Метеорологія і кліматологія» є формування базових знань про одну з основних фізичних оболонок Землі та її взаємодію з іншими складовими земної біосфери Землі.

**1.2 Основними завданнями** вивчення дисципліни “Метеорологія і кліматологія” є формування у бакалаврів-екологів системи знань та вмінь щодо:

- фізичних процесів, які відбуваються в атмосфері Землі та їх впливу на інші оболонки Землі та біосферу в цілому;
- основних методів аналізу та прогнозу метеорологічних величин та явищ;
- характеристик сучасного клімату Землі та України, складових кліматичної системи та їх взаємозв'язків;
- процесів, які формують клімат Землі та його динаміку.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

**знати:**

- склад та будову атмосфери, фізичні властивості її окремих шарів, вплив парникових газів на тепловий стан атмосферного повітря;
- фізичні характеристики, за допомогою яких визначається стан атмосфери;
- природу утворення та руйнування озону в атмосфері, особливості впливу приземного озону на біосферу;
- термодинамічні процеси, що відбуваються в сухій та вологій атмосфері, та їх вплив на накопичення та розсіювання домішок;
- сили, що діють в атмосфері;
- основні типи повітряних течій у вільній атмосфері (геострофічний, градієнтний, термічний вітер);
- виникнення граничного шару атмосфери та основні закономірності формування його динаміки;
- основні підходи до опису фізичних процесів у турбулентному середовищі, зокрема до процесів переносу і розсіювання домішок у турбулентній атмосфері;
- баричні системи в атмосфері, основні закони їх формування та розвитку;
- вплив синоптичних умов на накопичення та розсіювання домішок в атмосфері;
- закони випромінювання і основні характеристики сонячного випромінювання, як основного джерела енергії для Землі, особливості впливу атмосфери на сонячну радіацію та її перетворення в атмосфері; поняття радіаційного балансу підстильної поверхні, атмосфери та системи «Земля–атмосфера»;
- водний режим атмосфери: випаровування, конденсацію водяної пари в атмосфері і формування туманів, хмар та опадів;
- астрономічні та геофізичні чинники формування кліматичної системи;
- складові кліматичної системи та їх взаємозв'язки;
- чинники, які впливають на зміну клімату;

**вміти :**

- аналізувати розподіл основних метеорологічних величин у просторі і часі; проводити вимірювання основних метеорологічних величин;
- визначити характеристики вологості;
- визначити типи температурної стратифікації атмосфери для виявлення умов розсіювання або накопичення забруднюючих речовин у приземному і граничному шарах атмосфери;
- аналізувати складові радіаційного і теплового балансу атмосфери та підстильної поверхні;

- визначати умови утворення туманів, розвинення хмар вертикального розвитку і формування опадів;
- розраховувати та аналізувати складові водного балансу;
- визначати складові радіаційного балансу та проводити їх аналіз;
- визначати кліматичні показники та використовувати отриману інформацію на практиці;
- використовувати параметри граничного шару в задачах по оцінці стану забрудненої атмосфери та в проблемі захисту повітряного басейну від антропогенного забруднення.
- визначати синоптичні умови для певного регіону за допомогою кількісного та якісного аналізу синоптичних карт та полів метеорологічних величин.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 108 годин/ 3 кредита ECTS.

## **2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

**Змістовий модуль 1.** Склад і будова атмосфери. Вода в атмосфері.

Предмет і задачі курсу. Характеристики стану атмосферного повітря, метеорологічні величини та явища. Метеорологічні спостереження, методи їх проведення. Мережа метеостанцій, супутникові спостереження. Метеорологічна служба. Всесвітня метеорологічна організація (ВМО).

Загальні властивості атмосфери та вплив атмосфери на інші оболонки Землі та біосферу в цілому. Основні газові компоненти атмосфери. Газові складові атмосфери та вплив на їх співвідношення. Озон. Водяна пара, характеристики вологості атмосфери, фізичні властивості води, льоду та водяної пари. Випаровування води і випарність. Загальні умови фазових переходів води в атмосфері. Вплив змінних газових складових на стан атмосфери та біосфери в цілому.

Принципи поділу атмосфери на шари. Рівняння стану сухого та волого повітря. Основне рівняння статички атмосфери. Барична сходінка. Приведення тиску до рівня моря.

Рух повітря в атмосфері та його вплив на складові біосфери Землі. Рівняння руху атмосферного повітря. Вільна атмосфера та граничний шар атмосфери (ГША). Динаміка вільної атмосфери – геострофічний вітер, термічний вітер, вітер при кругових ізобарах. Динаміка граничного шару атмосфери – турбулентність, фізичний механізм формування ГША, основні закономірності вертикального розподілу характеристик вітру та турбулентності в ГША, спіраль Екмана. Перенос та дифузія домішок у атмосфері.

Колообіг води в атмосфері та його вплив на стан складових біосфери Землі. Фізичні умови формування хмарності. Міжнародна класифікація

хмар, особливості видів хмар. Опади та їх класифікація. Тумани та їх класифікація.

Повітряні маси і атмосферні фронти, їх характеристики та класифікації. Циклони й антициклони, їх вплив на стан довкілля (Шифр ОПП – 2.05.01).

**Змістовий модуль 2.** Радіаційний і тепловий режим атмосфери і діючої поверхні.

Кількісні характеристики та закони випромінювання. Сонячна радіація на верхній межі атмосфери Землі. Перенос сонячної радіації в атмосфері. Ослаблення сонячної радіації в атмосфері. Розсіювання світла в атмосфері. Сумарна сонячна радіація, відбиття сонячної радіації. Теплова інфрачервона радіація в атмосфері.

Радіаційний баланс земної поверхні та атмосфери. Радіаційний баланс системи земна поверхня-атмосфера. Природа парникового ефекту, його вплив на стан біосфери Землі.

Термодинаміка атмосфери. Адіабатичні процеси в сухому повітрі. Сухоадіабатичний градієнт температури повітря. Вологоадіабатичний процес та вологоадіабатичний градієнт температури. Типи стратифікації атмосфери, умови вертикальної стійкості атмосфери. Енергетика вертикальних атмосферних рухів. Стратифікація повітряних мас. Температурні інверсії, їхні типи та екологічна роль (Шифр ОПП – 2.05.02).

**Змістовий модуль 3.** Основи кліматології.

Визначення клімату, кліматичної системи. Астрономічні та геофізичні фактори формування клімату. Циркуляційні фактори формування клімату. Зональна, пасатна, мусонна циркуляція атмосфери. Вплив підстильної поверхні на формування клімату Землі.

Основні закономірності географічного розподілу складових водного балансу.

Основні принципи класифікації кліматів. Класифікація кліматів Землі.

Клімат України. Особливості формування клімату України. Типи кліматів України. Вплив Чорного й Азовського морів, гірських систем на характеристики клімату.

Зміни і коливання клімату. Роль антропогенних факторів у зміні клімату.

Екологічна характеристика кліматичних ресурсів: агрокліматичні, геліоенергетичні, вітроенергетичні. Комплексні характеристики для оцінки впливу погодно-кліматичних умов на організм людини. Оцінка меж кліматичної комфортності. Поняття екстремального середовища. Акліматизація. Нормування терморегуляційних навантажень. Кліматотерапія (Шифр ОПП – 2.05.03) .

### 3 Рекомендована література

#### **Основна:**

1. Врублевська О.О., Гончарова Л.Д., Катеруша Г.П. Кліматологія/ Підручник під ред. Є.П. Школьного, Одеса, Екологія, 2013 р. – 346 с.
2. Дроздов О. А. и др. Кліматологія: Учебник. – Л.: Гидрометеиздат, 1989.
3. Метеорологія і кліматологія: Підручник/ під ред. С.М. Степаненка, Одеса, ТЕС, 2010 р. - 534 с.
4. Метеорология и кліматологія: Методические рекомендации к проведению практических работ/ Сост. Н.В. Максименко. – Х.: ХНУ им. В.Н. Каразина, 2004.
5. Школьний Є.П. Фізика атмосфери: Підручник. – К., «ВПОЛ», 1997.
6. Збірник тестових завдань перевірки залишкових базових знань з нормативних дисциплін освітньо-професійної програми підготовки фахівця. – Одеса: 2011. – 265 с.

#### **Додаткова:**

- Алисов Б. Г. Полтараус Б. В. Климатология. Изд. 2-е. - М.: Изд-во МГУ, 1974.
- Атлас облаков. – Л.: Гидрометеиздат, 1978.
- Борисова С.В. Озон в атмосфері. Навчальний посібник. – Одеса:СМИЛ, 2001.
- Бройдо А. Г., Зверева С. В. и др. Задачник по общей метеорологии/Под ред Морачевского В. Г. – Л.: Гидрометеиздат, 1984.
- Будыко М. И. Климат в прошлом и будущем. – Л: Гидрометеиздат, 1980.
- Воробьев В.И. Синоптическая метеорология. Учебник. – Л.: Гидрометеиздат, 1991.
- Исаев А. А. Экологическая климатология: Учеб. Пособие. 2-е изд. – М.: Научный мир, 2003.
- Матвеев Л. Т. Курс общей метеорологии. Физика атмосферы. – Л: Гидрометеиздат, 1984.
- Природа Украинской ССР. Климат / Бабиченко В. Н., Барабаш М. Б., Логвинов К. Т. и др. – К: Наукова думка, 1984.
- Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. – Вып. 3, ч. 1. – Л.: Гидрометеиздат, 1985.
- Психрометрические таблицы. - Л.: Гидрометеиздат, 1972.
- Руководство гидрометеорологическим станциям и постам по актинометрическим наблюдениям. Изд. 3 – Л: Гидрометеиздат, 1973.
- Степаненко С.Н. Динамічна метеорологія. Конспект лекцій. – Одеса, ОГМІ, 2000.
- Хромов С. П., Мамонтова Л. И. Метеорологический словарь. – Л.: Гидрометеиздат, 1974.

#### **4 Форма підсумкового контролю успішності навчання**

Форма підсумкового контролю успішності навчання за вибором навчального закладу.

#### **5 Засоби діагностики успішності навчання**

Діагностика залишкових базових знань з дисципліни проводиться з використанням тестових завдань, які затверджені комісією з екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування Науково-методичної ради МОНмолодьспорту України (протокол № 5 від 19.05.10 р.) [6].

**Розробники програми:**

*проф. Степаненко С.М.(керівник групи)*

*проф. Школьний Є.П.*

*доц. Волошина О.В.*

*ст. викладач Хоменко І.А.*

*(Одеський державний екологічний університет)*

*доц. Максименко Н.В.,*

*(Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна)*

## МПН2.06 Інформатика та системологія

### Вступ

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є система понять про принципи створення та використання сучасних інформаційних технологій при аналізі, обробці та передачі даних в умовах практичної діяльності фахівця.

**Міждисциплінарні зв'язки:** вивчення дисципліни базується на знаннях, отриманих студентами під час засвоєння дисциплін “Математика”, “Фізика” та інших. Отриманні знання з дисципліни будуть використовуватись у спеціальних курсах “Моніторинг довкілля”, “Організація управління в екологічній діяльності”, “Нормування антропогенного навантаження”, “Моделювання і прогнозування стану довкілля”, “Економіка природокористування” та інших.

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Основи інформатики;
2. Основи алгоритмізації і програмування;
3. Науково-технічні програми.

### 1 Мета та завдання навчальної дисципліни

**1.1 Метою** викладання навчальної дисципліни “Інформатика і системологія” є підготовка висококваліфікованих користувачів обчислювальної техніки на рівні професійних вимог зі спеціальності та формування у студентів теоретичних і практичних знань та навичок, необхідних для рішення завдань із використанням обчислювальної техніки.

**1.2. Основними завданнями** вивчення дисципліни “Інформатика і системологія” є формування знань з основ інформатики та алгоритмічного мислення, як важливої складової інформаційної культури, надання прийомів та навичок використання сучасних програмних продуктів для вирішення практичних та наукових завдань з екології та охорони навколишнього природного середовища.

**1.3** Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

**знати:**

- теоретичні основи інформатики;
- основні способи обробки та аналізу інформації за допомогою текстових редакторів, електронних таблиць; основи алгоритмізації та програмування;
- основні сучасні науково-технічні програми (НТП) у галузі екології та охорони навколишнього природного середовища.

**вміти:**

- працювати на комп'ютері під управлінням операційної системи та вміти налаштувати її;
- виконувати аналіз та обробку інформації за допомогою додатків операційної системи – текстових редакторів;
- електронних таблиць; створювати алгоритми та розробляти програми; використовувати основні сучасні НТП для вирішення науково-технічних задач з екології та охорони навколишнього природного середовища.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 108 годин/ 3 кредита ECTS.

## **2 Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

### **Змістовий модуль 1. Основи інформатики.**

Наукова основа інформатики. Теоретичні та практичні основи інформатики. Арифметичні та логічні основи ЕОМ. Представлення інформації. Двійкова арифметика. Принципи побудови та структура програмного забезпечення (ПЗ) комп'ютерних систем. Класифікація ПЗ. Операційні системи. Комплект програм обробки даних. Принципи побудови та класифікації комп'ютерних мереж. Глобальна мережа Інтернет (Шифр ОПП –2.06.01).

### **Змістовий модуль 2. Основи алгоритмізації і програмування.**

Поняття алгоритму і його представлення. Типи алгоритмів. Основні обчислювальні алгоритми опрацювання числової інформації. Реалізація алгоритмів у вигляді програм. Мова програмування (Шифр ОПП –2.06.02).

### **Змістовий модуль 3. Науково-технічні програми.**

Поняття НТП. Можливості НТП. Функціональне призначення НТП. Операції з матрицями та векторами. Розв'язання задач лінійної алгебри. Побудова графіків. Розв'язання нелінійних рівнянь і систем. Рішення задач математичного аналізу. Обробка даних(Шифр ОПП –2.06.02).

## **3 Рекомендована література**

### **Основна:**

1. Леонтьев В. Работаю в Windows 7. – 2011. – 446 с.
2. Маклин Йен, Томас Орин. Установка и настройка Windows. – 2011. – 824 с.
3. Шимонски Р. Освой самостоятельно Unix. 10 минут на урок. – 2006. – 272 с.
4. Трой Д. Программирование на языке Си. – М.:Радио и связь, 1991. – 432 с.
5. Дейтел Х. М., Дейтел П. Дж. Как программировать на С. –

М.:Бином, 2000. – 1008 с.

6. Ковалюк Т.В. Основи програмування. – К.:BHV, 2005. – 400 с.

7. Смайли Джон. Учимся программировать на C++ вместе с Джоном Смайли. – К.:ДиаСофт, 2003. – 560 с.

8. Титаренко Г. Visual Basic 6.0. – К.:BHV, 2001.– 448 с.

9. Васильев А. А., Стоцкий Ю А, Телина И. С. Office 2010. Самоучитель. – СПб.:Питер, 2011. – 432 с.

10.Хант Б. и др. MATLAB R2007 с нуля. – 2008. – 352 с.

11.Збірник тестових завдань перевірки залишкових базових знань з нормативних дисциплін освітньо-професійної програми підготовки фахівця. – Одеса: 2011. – 265 с.

#### **Додаткова:**

Добро пожаловать в Windows 7. Microsoft. – 2010. – 140 с.

Робачевский А. Операционная система UNIX. – 2002. – 528 с.

Таненбаум Эндрю. Современные операционные системы, 2010. – 704 с.

Самоучитель Microsoft Office Word / Excel / PowerPoint 2010. – Изд-во: ID COMPANY, 2010.

Ларсен Рональд У. Инженерные расчёты в Excel. – М.:Вильямс, 2002

Подбельский В.В. Фомин С.С. Программирование на языке Си. – М.:Финансы и статистика, 2004. – 600 с.

Дейтел Харви, Дейтел Пол. Как программировать на C++. – М.:Бином-Пресс, – 2008.

Visual Basic 6.0. Наиболее полное руководство для профессиональной работы в среде Visual Basic 6.0 /под ред. Сергеева В. – СПб.:БХВ-Петербург, 2004. – 992 с.

Конюшенко В.В. Начало работы с MATLAB. – 2009. – 73 с.

#### **4 Форма підсумкового контролю успішності навчання**

Формою підсумкового контролю успішності навчання є залік.

#### **5 Засоби діагностики успішності навчання**

Діагностика залишкових базових знань з дисципліни проводиться з використанням тестових завдань, які затверджуються комісією з екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування Науково-методичної ради МОНмолодьспорту України [11].

#### **Розробники програми:**

*проф. Мещеряков В.І. (керівник групи)*

*доц. Чеська Т.Ю*

*(Одеський державний екологічний університет)*

*проф. Павлиш В. М.*

*(Донецький національний технічний університет)*

## МПН2.07 Ґрунтознавство

### Вступ

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є склад, будова, властивості, режими ґрунтів, закономірності їхнього формування й просторово-часової зміни під впливом природних і антропогенних сучасних геологічних процесів, питання охорони та бонітування ґрунтів.

**Міждисциплінарні зв'язки:** Навчальна дисципліна «Ґрунтознавство» займає базове місце в структурно-логічній схемі підготовки фахівця за освітньо-кваліфікаційним рівнем „бакалавр”, оскільки є дисципліною, що використовує досягнення та методи фундаментальних і прикладних наук, зокрема: фізики, математики, хімії, біології, гідрогеології, геології, геохімії, геофізики, інженерної геології, механіки ґрунтів та багатьох інших, і тісно пов'язана з практичною діяльністю людини.

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Ґрунти в біосфері. Фактори та особливості ґрунтоутворюваного процесу;
2. Головні властивості ґрунтів;
3. Систематика, класифікація, структура та ґрунтово-географічне районування України. Земельні ресурси України. Ґрунтовий покрив світу. Охорона та бонітування ґрунтів.

### 1 Мета та завдання навчальної дисципліни

**1.1 Метою** викладання навчальної дисципліни «Ґрунтознавство» є: всебічне й глибоке вивчення закономірностей походження ґрунту, формування його властивостей і режимів, розробка заходів щодо ефективного використання земель, збереження, відтворення й підвищення їхньої родючості, ознайомлення з природнокліматичними зонами, забезпечення задовільного екологічного стану ґрунту. Для фахівців-екологів важливим є розуміння, що ґрунт являє собою функцію екологічних умов місця його формування і є дзеркалом ландшафту.

**1.2. Основними завданнями** вивчення дисципліни «Ґрунтознавство» є: розуміння вчення про генезис ґрунту; еволюцію ґрунтоутворюваного процесу; поняття про родючість ґрунту та шляхи збереження, підвищення, а також її відтворення; вивчення основних властивостей і режимів та закону географічного поширення ґрунтів.

**1.3.** Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

**знати:**

- теорію наукового пізнання ґрунту як основного засобу виробництва, предмета та продукту праці;

- закони, фактори й умови ґрунтоутворення;
- основні ґрунтові режими, властивості;
- класифікацію та географічне поширення ґрунтів;
- зв'язок дисципліни з іншими природничими, фундаментальними дисциплінами;
- нормативну й стандартизовану документацію, яка регламентує методики вивчення властивостей ґрунтів;
- технічні засоби і технології дослідження складу і властивостей ґрунтів у лабораторних умовах.

**вміти:**

- за відповідними методиками, використовуючи лабораторне обладнання визначати стан ґрунту за фізико-хімічними, водно-фізичними, агро-хімічними та біологічними властивостями, ґрунтово-екологічними режимами, складати ґрунтовий нарис;
- оцінювати стан окремих земельних угідь з використанням даних спостережень та показників.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 108 годин/ 3 кредита ECTS.

## **2 Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

**Змістовий модуль 1.** Ґрунти в біосфері. Фактори та особливості ґрунтоутворюваного процесу.

Становлення ґрунтознавства як науки. Ґрунт як важлива складова біосфери. Теоретичні основи науки про ґрунт. Вчення В.В. Докучаєва про ґрунт. Основні етапи розвитку ґрунтознавства. Роль ґрунту в біосфері. Актуальні екологічні проблеми ґрунту та шляхи їх вирішення.

Загальна схема ґрунтоутворювального процесу. Основні ґрунтоутворювальні породи. Сутність процесу ґрунтоутворення, типи цих процесів: дерновий, підзолистий, болотний. Засолення. Морфологічні ознаки профілю. Загальна будова ґрунтового профілю. Фактори ґрунтоутворення. Поняття про гранулометричний склад ґрунту.

Органічна частина ґрунту. Джерела та склад органічної частини ґрунту. Процеси перетворення органічної частини в ґрунті. Хімічний склад гумусу, його характеристика. Органо-мінеральні сполуки в ґрунті. Екологічна роль гумусу в формуванні та відтворенні родючості ґрунту (Шифр ОПП –2.07.01).

**Змістовий модуль 2.** Головні властивості ґрунтів.

Водно-фізичні властивості ґрунту. Поняття про основні та фізико-механічні властивості ґрунту. Вплив гранулометричного складу та органічної речовини на фізичні властивості ґрунту. Джерела води й умови її надходження в ґрунт. Форми води в ґрунті, її доступність для рослин. Вологоємність ґрунту, її види і методи визначення. Водопроникність та

водопідіймальна здатність ґрунтів. Водовіддача ґрунту.

Фізико-хімічні властивості. Ґрунтові колоїди та вбирна здатність ґрунту. Будова ґрунтових колоїдів, їхні властивості та склад. Вбирна здатність ґрунту, її види та практичне значення. Поняття про кислотність, лужність та буферність ґрунту. Види кислотності. Ґрунтовий розчин, його склад і властивості. Хімічні меліорації кислих та засолених ґрунтів.

Водно-повітряний, поживний, тепловий режими ґрунту. Водний баланс. Водний режим, умови його формування. Поняття про водний баланс ґрунту. Типи і підтипи водного режиму. Поживний режим ґрунту, умови його формування та регулювання. Основні фактори формування теплового режиму ґрунту. Складові елементи водного балансу ґрунтів. Заходи щодо регулювання водно-повітряного і теплового режимів ґрунтів різних природнокліматичних зон і меліоративних об'єктів (Шифр ОПП –2.07.02).

**Змістовий модуль 3.** Систематика, класифікація, структура та ґрунтово-географічне районування України. Земельні ресурси України. Ґрунтовий покрив світу. Охорона та бонітування ґрунтів.

Класифікація ґрунтів. Історичний огляд, принципи класифікації. Поняття про типи, підтипи ґрунтів.

Ґрунтово-географічне районування України. Основні закономірності географічного поширення ґрунтів. Сучасна схема ґрунтово-географічного районування України.

Земельні ресурси, їхнє використання та антропогенні зміни ґрунтів. Земельні ресурси України в зонально-регіональному аспекті. Проблеми використання та охорона земельних ресурсів. Екологічні наслідки антропогенних змін ґрунту. Рекультивація порушених земель і вироблених торфовищ. Освоєність та структура земельного фонду, характер його сучасного використання.

Ґрунтовий покрив світу. Ґрунтовий покрив тропіків і субтропіків. Ґрунти субтропічних пустель і напівпустель, суббореальних областей. Ґрунти бореальної тайгово-лісової області. Ґрунти арктичних і тундрових областей.

Поняття про ґрунтово-кліматичні зони. Ґрунтово-кліматичні зони, горизонтальна та вертикальна зональність, їхня характеристика. Типи та підтипи ґрунтоутворюваних процесів. Ґрунти лісо-тайгової зони. Основні фактори ґрунтоутворення. Типи та підтипи підзолистих, дерново-підзолистих ґрунтів. Морфологічні ознаки та умови сільськогосподарського використання. Ґрунти лісостепової, степової зони та зони сухих степів. Умови утворення, класифікація, характеристика, склад, властивості, рівень родючості та сільськогосподарське використання. Інтразональні ґрунти. Болотний процес ґрунтоутворення. Основні типи боліт та особливості їх сільськогосподарського використання. Процес утворення засолених ґрунтів. Основні типи та підтипи засолених ґрунтів. Особливості сільськогосподарського використання.

Оцінка екологічного стану ґрунтів. Моніторинг та охорона ґрунтового покриву, завдання охорони ґрунтів. Моніторинг стану земельних ресурсів. Мета і задачі контролю за станом ґрунтового покриву, критерії його оцінки. Наукові засади організації системи моніторингу.

Система правових, організаційних, технологічних та інших заходів, спрямованих на збереження і відтворення родючості та цілісності ґрунтів. Рекультивация порушених земель. Бонітетна оцінка землі. Бонітування ґрунтів в Україні (Шифр ОПП – 2.07.03).

### **3 Рекомендована література**

#### ***Основна:***

1. Атлас почв Украинской ССР. – К.: Урожай, 1979 – 159с.
2. Вернандер Н.Б., Гоголев И.Н., Ковалишин Д.И, и др. Природа Украинской ССР. Почвы – К.: Наукова думка, 1986. – 216 с.
3. Гнатенко О.Ф., Петренко Л.Р., Капштик М.В., Вітвицький С.В. Практикум з ґрунтознавства. – К.: НАУ, 2002. – 230 с.
4. Гудзь В.П., Лісовал А.П., Андрієнко В.О. Землеробство з основами ґрунтознавства і агрохімії. – К.: Вища школа, 1995. – 310 с.
5. Заставний Ф.Д. Фізична географія України. – Львів. 1996. – 231с.
6. Збірник тестових завдань перевірки залишкових базових знань з нормативних дисциплін освітньо-професійної програми підготовки фахівця. – Одеса: 2011. – 265 с.
7. Зіморій П.К. Четвертинні відклади Української РСР. – К.: Видавництво Київського університету, 1961. – 550 с.
8. Крикунов В.Г. Ґрунти і їх родючість. – К.: Вища школа, 1993. – 287 с.
9. Ніколайчук В.І., Білик П.П. Ґрунтознавство. Частина І (утворення, склад, властивості ґрунтів) – Ужгород «Патент», 2000. – 238.
10. Ніколайчук В.І., Білик П.П., Матвієць О.Г., Кишко К.М. Ґрунтознавство. Частина ІІ Генезис, класифікація та сільськогосподарське використання ґрунтів – Ужгород, 2004 – 284с.
11. Охорона ґрунтів: Підручник / М.К. Шидула, О. Ф. Гнатенко, Л.Р. Петренко, М. В. Капштик. – К.: Т-во «Знання», КОО, 2004. – 398 с.
12. Полупан М.І., Соловей В.Б. Величко В.А. Методичні підходи до створення генетично-субстативної класифікації ґрунтів України на параметричній основі // Вісник аграрної науки – 2001. – №11. – С. 14-21.
13. Родючість ґрунтів: моніторинг та управління / За ред. В. Медведева. – К.: Урожай, 1992.
14. Топольний Р.П., Петrenchенко В.Р., Яворов В.М. Ґрунтознавство з основами геології. – Каменець-Подільський: АБЕТКА, 2000. – 116 с.
15. Ґрунтознавство: Підручник / Д.Г. Тихоненко, М.О. Горін, М.І. Лактіонов та ін.; за ред. Д.Г. Тихоненка. – К.: Вища освіта, 2005. – 703 с.: іл.

16. Черный Д.Ю. Почвоведение. В двух томах. – К.: Дніпро, 1988.
17. Шкварук М.М., Делеменчук М.І. Грунтознавство. – К.: Вища школа, 1976. – 319 с.
18. Назаренко І.І. Грунтознавство: підручник для вузів : / Назаренко І.І., Польчина С.М., Нікорич В.А. – 3-є вид. – Чернівці: Книги-XXI, 2008 . – 399 с.
- Додаткова:**
- Гельцер Ю.Г. Биологическая диагностика почв. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1986. – 81 с.
- Голубев И.Ф. Почвоведение с основами геоботаники. – М.: Колос, 1982. – 385 с.
- Добровольський В.В. Географія почв. М.: Просвещение, 1968. – 350 с.
- Зеликов В.Д., Колюкаева М.Г. Почвоведение. М., 1973. – 229 с.
- Крикунов В.Г. Грунти і їх родючість. – К.: Вища школа, 1993.
- Круглов Ю.В. Микрофлора почвы и пестициды. – М.: Агропромиздат, 1991. – 128 с.
- Крупенников И.А. История почвоведения. – М.: Наука, 1981. – 327 с.
- Кулаковская Т.Н. Почвенно-агрохимические основы получения высоких урожаев. – Мн.: Ураджай, 1978. – 272 с.
- Лактіонов М.І. Агрогрунтознавство. – Харків, 1993. – 155 с.
- Лыков А.М., Коротков А.А., Громакова Т.Т. Земледелие с почвоведением. М.: Агрохимиздат, 1985. – 431 с.
- Овчинникова М.Ф. Химия гербицидов в почве: Учеб. пособие. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1987. – 109 с.
- Орлов Д.С., Мотузова Г.В., Малинина М.С. Методические указания по обработке и интерпретации химического анализа почв. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1986. – 109 с.
- Полевой определитель почв / Под ред. Полупанова Н.И., Носка Б.С., Кузьмичева В.Г. К.: Урожай, 1981. – 321 с.
- Почвоведение / Под ред. И.С. Кауричева. – М.: Агропромиздат, 1989. – 720 с.
- Почвоведение / Под. Ред. Кауричева И.С., Гречина И.П. М.: Колос, 1969. – 536 с.
- Почвоведение. Учеб. для ун-тов. в 2 ч. Под. ред. В.А. Ковды, Б.Г. Розанова. – М.: Высшая школа, 1988. – 400 с. – 368 с.
- Почвозащитное земледелие. Под общ. ред. А.И. Бараева. М., «Колос», 1975. – 304 с.
- Туев Н.А. Микробиологические процессы гумусообразования. – М.: Агропромиздат, 1989. – 289 с.

#### **4 Форма підсумкового контролю успішності навчання**

Форма підсумкового контролю успішності навчання за вибором навчального закладу.

## 5 Засоби діагностики успішності навчання

Діагностика залишкових базових знань з дисципліни проводиться з використанням тестових завдань, які затверджені Комісією з екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування Науково-методичної ради МОНмолодьспорту України (протокол № 5 від 19.05.10 р.) [6].

### **Розробники програми:**

*проф. Лико Д. В. (керівник групи)*

(Рівненський державний гуманітарний університет),

*проф. Польовий А. М.*

(Одеський державний екологічний університет),

*проф. Клименко М. О.*

(Національний університет водного господарства та природокористування)

*проф. Тихоненко Д. Г.*

(Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва)

*доц. Тітенко Г. В.*

(Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна)

*проф. Горова А. І.*

(Національний гірничий університет (м. Дніпропетровськ))

## МПН2.08 Хімія з основами біогеохімії

### Вступ

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є теоретичні основи хімії, хімічні властивості елементів та груп елементів, дослідження процесів природних перетворень, які зумовлюють сучасний стан біосфери, що лежать в основі хімічних перетворень речовин в гідросфері, атмосфері, літосфері та живих організмах. Розділ біогеохімії як науки, вивчає хімічний склад живої (органічної) і неорганічної речовини, а також геохімічні процеси, що відбуваються в біосфері Землі за участю живих організмів. Розділ включає також відомості з органічної геохімії.

**Об'єкт вивчення** – біосфера, пізнання якої відкриває для еколога великі природознавчі можливості фахової підготовки. Масштабність об'єкта надає дисципліні центральне місце серед інших наук, оскільки досліджує єдність живої та неорганічної природи в межах біогеоценозу, екосистеми і всієї біосфери в цілому.

**Міждисциплінарні зв'язки:** даний нормативний курс тісно пов'язаний з дисциплінами: «Біологія», «Фізика», «Ґрунтознавство», «Техноекоекологія», «Геологія з основами геоморфології», «Гідрологія», «Моніторинг довкілля», «Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище». «Моделювання та прогнозування стану довкілля», Екологія людини та ін..

Програма навчальної дисципліни складається з таких блоків змістових модулів:

1. Атомне молекулярне вчення, закони хімії, Періодичний закон;
2. Будова атомів та молекул, хімічний зв'язок; конденсований стан;
3. Енергетика та направленість хімічних процесів;
4. Розчини. Дисперсні системи. Дисоціація і комплексоутворення;
5. Окислювально-відновні процеси. Основи електрохімії та корозії;
6. Хімія *p*- та *s*- елементів;
7. Основи хімії та біогеохімії *d*- та *f*- елементів;
8. Геохімічні особливості геосфер земної кори та біосфери;
9. Прикладні аспекти біогеохімічних досліджень та використання геохімічного інструментарію при вирішенні екологічних.

### 1 Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. **Метою** викладання навчальної дисципліни «Хімія з основами біогеохімії» є: навчити студентів теоретичним основам хімії, методиці хімічного експерименту, самостійного проведення хімічного аналізу, необхідного в практичній діяльності інженера-еколога, надання студентам певного комплексу знань, необхідних для правильного розуміння явищ природи і вирішення практичних екологічних проблем, засвоєння наступ-

них екологічних дисциплін. Неможливо вирішити проблеми навколишнього середовища, не знаючи хімічних причин їх виникнення. Вивчення «Хімії з основами біогеохімії» ставить мету поглибити наукове бачення матеріальності природи, явищ та перетворень в різних формах та напрямках. **Мета** вивчення дисципліни включає знання фундаментальних законів, які управляють біохімічною діяльністю живих істот в біосфері; розуміння хімічної сутності процесів у природі, єдності та взаємодії живої і косної природи, формування сучасного світогляду на абсолютно новому підході – розглядати життя в цілому, з урахуванням геологічної ролі “живої речовини”.

### 1.2 Основними завданнями вивчення дисципліни є:

- формування у студентів комплексу хімічних знань про речовину, її структуру, перетворення, можливі сфери застосування;
- розвиток навичок та вмінь використовувати досягнення сучасної хімічної науки в процесі підготовки з спеціальних дисциплін і в майбутній професійній діяльності;
- формування навичок самостійного вдосконалення та поповнення знань з фундаментальної науки хімії, яка є базою розвитку засобів атомної енергетики, паливно-енергетичного комплексу, екології, всіх сфер природознавства та ін.;
- формування знань основних понять та законів хімії, властивостей хімічних елементів та їх сполук, способів отримання та використання речовин в практичній діяльності;
- вивчення сучасної хімії елементів на основі Періодичного закону та періодичної таблиці хімічних елементів;
- опанування вмінням проводити розрахунки за стехіометричними рівняннями, визначати вміст конкретних речовин в розчині, газових сумішах, ґрунтах тощо;
- формування навичок проведення експериментів з конкретними природними об'єктами досліджень;
- вивчення різноманітних хімічних перетворень, які відбуваються в природних умовах;
- вивчення впливу життя на історію земних хімічних елементів, їх ізотопів і сполук в біосфері, їх міграцію, накопичування, участь в геохімічних процесах зони гіпергінезу і ґрунтоутворення, формуванні атмосфери і складу природних вод;
- аналіз біогеохімічних циклів біогенних елементів і сполук, з урахуванням впливу техногенезу;
- освідомлення особливої ролі Карбону в органічному світі;
- вивчення основ біоіндикації та біотестування;
- формування сучасного світогляду про єдність хімічних, фізичних, біологічних процесів, що відбуваються у природі і розширення знань з питань ін. природознавчих дисциплін.

1.3 Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

**знати:**

- основні закони, закономірності, принципи і поняття хімії та біогеохімії;
- хімічні властивості елементів та їх сполук;
- закономірності хімічних процесів;
- фізичні та хімічні властивості елементів, неорганічних і органічних речовин, їх значення в природному середовищі, в кругообігу речовин, в біохімічних процесах;
- класифікацію органічних речовин, номенклатуру IUPAC, загальні характеристики природних біологічно-активних речовин;
- склад мегабіосфери та компоненти біосфери;
- властивості і особливості біосфери, фізико-хімічні процеси в компонентах біосфери;
- механізми міграції хімічних елементів, зумовлених антропогенною діяльністю;
- види міграції, відмінність біогеохімічної та біогенної міграції елементів в біосфері;
- сутність біогеохімічних циклів основних хімічних елементів і сполук;
- класифікацію хімічних забруднювачів довкілля, їх походження і норми концентрацій у воді, повітрі, ґрунтах, організмах;
- розподіл хімічних забруднювачів за їх рухливістю, ступенем небезпечності живим істотам;
- види геохімічних бар'єрів, їх кількісні показники;
- функції „живої речовини”;
- основи біогеохімічного районування, формування біогеохімічних провінцій і аномалій, їх зв'язок з ендемічними захворюваннями;
- основи сучасної біоіндикації, її форми, типи, методи, рівні та тест-об'єкти.

**вміти:**

- використовувати здобуті знання для вивчення хімічних та спеціальних дисциплін;
- аналізувати механізм хімічних перетворень;
- пояснити появу "живої речовини" на Землі на основі сучасних наукових уявлень;
- аналізувати хімічну та фізико-хімічну поведінку природних та антропогенних забруднень в атмосфері, гідросфері, біосфері та екзосфері;
- розуміти та аналізувати хімічну суть еволюційних процесів в біосфері;
- пояснювати сутність біохімічних процесів кругообігу біогенних елементів (C, H, N, O, P, K), а також важких металів та біохімічної

рівноваги в біосфері;

- пояснити процеси теплового, техногенного забруднення та евтрофікації природних вод;

- обґрунтовувати поведінку забруднюючих речовин в атмосфері та їх вплив на процеси озоноутворення;

- пояснити хімічну та фізико-хімічну сутність кислотних дощів та їх вплив на біохімічні процеси в ґрунтах;

- застосовувати нові отримані знання, в т.ч. біогеохімічну інформацію для розв'язання практичних задач, пов'язаних з екологічною спеціальністю, при виконанні екологічних оцінок, експертиз і польових екодосліджень;

- володіти фізико-хімічними методами при підготовці даних екологічного моделювання природних процесів та об'єктів;

- класифікувати речовини живої і неорганічної природи, розпізнавати забруднюючі речовини за класами пріоритетності і безпеки;

- розраховувати основні показники міграції, хімічного складу природних об'єктів, у т.ч. живих організмів;

- користуватися методами біогеохімії і біоіндикації, визначати ступінь безпеки розвитку аномалій чи негативних біогеохімічних явищ за допомогою біоіндикаторів на макроскопічному рівні.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 162 годин/ 4,5 кредитів ECTS.

## **2 Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

**Змістовий модуль 1.** Атомне молекулярне вчення, закони хімії, Періодичний закон.

**Основні поняття і закони хімії.** Речовини – конкретні форми матерії, хімічний процес як перетворення речовин. Одиниці вимірювання в хімії. Визначення атомних і молекулярних мас. Еквівалент простих і складних речовин. Визначення еквівалентних мас.

Стехіометричні закони. Закон збереження маси речовини при хімічних перетвореннях. Закон сталості складу речовини. Закон кратних відношень. Закон еквівалентів. Закон Авогадро і наслідки з нього. Закон об'ємних відношень Гей-Люссака (Шифр ОПП – 2.08.01).

**Змістовий модуль 2.** Будова атомів та молекул, хімічний зв'язок; конденсований стан.

**Будова атома та хімічний зв'язок.** Основні відомості про будову атомів. Корпускулярно-хвильовий дуалізм руху електрона. Рівняння Луї-де-Бройля. Сучасне уявлення про будову атомів. Хвильова функція. Електронна хмара, атомна орбіталь. Характеристика стану електронів в атомах системою квантових чисел. Порядок заповнення електронних орбіталей

атомів. Принцип Паулі. Принцип найменшої енергії. Правила В.М. Клечковського. Правило Хунда. Будова атома Гідрогену за теорією Бора. Атомні спектри.

Різні спроби класифікації хімічних елементів, історія відкриття періодичного закону та періодичної системи елементів. Сучасне трактування Періодичного закону та періодичної системи елементів. Фізичний зміст порядкових номерів елементів. Закон Мозлі. Періоди, ряди, групи, підгрупи з точки зору будови атомів. Металічні та окиснювально-відновні властивості елементів та простих речовин з точки зору періодичної системи. Основна, внутрішня та вторинна періодичність. Діалектичний характер Періодичного закону. Природна і штучна радіоактивність. Основні види радіоактивних перетворень. Ядерна енергетика. Радіоактивне забруднення. Вплив радіоактивного випромінювання на здоров'я людини і навколишнє середовище.

Поняття хімічного зв'язку та його основні типи. Енергія іонізації. Спорідненість до електрона. Електронегативність. Основні параметри молекул (між'ядерна відстань, енергія зв'язку, валентні кути і геометрія молекул). Утворення хімічного зв'язку за методом валентних схем. Ковалентний зв'язок та його властивості (поляризація, направленість, насиченість, кратність). Полярний та неполярний ковалентний зв'язок. Механізм утворення ковалентного зв'язку. Донорно-акцепторний зв'язок. Гібридизація електронних орбіталей. Просторова конфігурація молекул. Йонний зв'язок та його властивості. Типи кристалічних ґраток. Хімічний зв'язок у твердих тілах. Залежність фізичних властивостей речовин від виду хімічного зв'язку між частинками в кристалах. Міжмолекулярна взаємодія. Водневий зв'язок. Гідрофобні і ван-дер-ваальсові взаємодії.

**Комплексні сполуки.** Структура комплексних сполук. Координаційна теорія А. Вернера. Комплексоутворювачі і ліганди, координаційні числа. Номенклатура комплексних сполук та їх класифікація. Природа хімічного зв'язку. Ізомерія комплексних сполук та її види. Дисоціація цих сполук в розчинах. Константа нестійкості. Роль комплексних сполук в живих організмах. Гемоглобін, хлорофіл. Застосування комплексних сполук в аналітичній хімії, медицині, промисловості, в процесах очищення води та інших галузях народного господарства.

**Хімічна будова твердого тіла.** Анізотропія й ізотропія. Типи кристалічних структур (Шифр ОПП – 2.08.02).

**Змістовий модуль 3.** Енергетика та направленість хімічних процесів.

**Термодинаміка хімічних процесів.** Основні поняття хімічної термодинаміки. Робота. Внутрішня енергія та ентальпія. Термодинамічні функції. Перший закон термодинаміки. Закон Гесса та наслідки з нього. Ентальпія утворення складних речовин. Енергетичні ефекти при фазових переходах. Термохімічні розрахунки. Теплоємність. Визначення теплових

ефектів. Залежність теплового ефекту реакції від температури. Другий закон термодинаміки. Зворотні та незворотні процеси. Ентропія, як міра незворотності процесу. Рівняння Больцмана. Вільна енергія Гіббса. Зміна ентропії і вільної енергії Гіббса в хімічних процесах. Хімічна спорідненість. Напрямок хімічних реакцій.

**Хімічна кінетика та рівновага.** Швидкість гомогенних хімічних реакцій, та фактори від яких вона залежить. Залежність швидкості реакції від концентрації. Закон діючих мас. Особливості гетерогенних процесів. Механізм хімічних реакцій. Порядок реакції. Константа швидкості реакції. Залежність швидкості реакції від температури. Правило Вант-Гоффа. Енергія активації. Поняття про гомогенний і гетерогенний каталіз. Зворотні реакції. Хімічна рівновага в гомогенних та гетерогенних системах. Константа рівноваги. Принцип Ле-Шательє (Шифр ОПП – 2.08.03).

**Змістовий модуль 4.** Розчини. Дисперсні системи. Дисоціація і комплексоутворення.

**Дисперсні системи.** Поняття про ступінь дисперсності. Класифікація дисперсних систем за ступенем дисперсності та агрегатним станом дисперсного середовища. Розчини, їх класифікація. Вода як розчинник. Поняття про колоїдні системи, їх різновиди. Способи отримання колоїдних розчинів. Властивості колоїдних розчинів: молекулярно-кінетичні й оптичні особливості, поверхневі явища (поверхнево-активні і поверхнево-інактивні речовини). Фактор стабільності колоїдно-дисперсних систем. Будова міцел. Коагуляція. Правило Шульце-Гарді.

**Поверхневі явища і сорбція.** Вільна поверхнева енергія і поверхневий натяг. Види сорбції. Адсорбція на межі рідина - газ, тверде тіло - газ. Правило Дюкло-Траубе. Ізотерма адсорбції Ленгмюра. Рівняння Гіббса. Явище змочування. Значення колоїдних розчинів у природі і виробництві.

**Властивості розчинів неелектролітів.** Способи вираження концентрації розчинів. Розчинність газів в рідинах, закон Генрі-Дальтона. Теплові процеси при розчиненні. Осмос, закон Вант-Гоффа. Тиск насиченої пари розчинника над розчином. Закон Рауля. Температура кипіння та температура замерзання розчинів. Ебуліоскопічна та криоскопічна константи. Антифризи.

**Властивості розчинів електролітів.** Теорія електролітичної дисоціації. Слабкі та сильні електроліти. Ступінь та константа дисоціації. Теорія сильних електролітів. Добуток розчинності. Дисоціація води. Йонний добуток води. Водневий показник (рН). Гідроліз солей (Шифр ОПП – 2.08.04).

**Змістовий модуль 5.** Окиснювально-відновні процеси. Основи електрохімії та корозії.

**Окислювально-відновні реакції.** Поняття про процеси окиснення-відновлення. Ступінь окиснення. Методи складання рівнянь окислювально-відновних реакцій. Метод електронного балансу. Йонно-електронний

метод. Типи реакцій окиснення-відновлення. Фактори, які впливають на окислювально-відновні реакції. Міжмолекулярні природні реакції окиснення-відновлення.

**Електрохімічні процеси.** Поняття про електрод та електродний потенціал. Подвійний електричний шар. Вимірювання електродних потенціалів. Стандартний водневий електрод. Стандартні електродні потенціали і ряд активності металів. Фактори, від яких залежить величина електродного потенціалу. Рівняння Нернста. Гальванічні елементи. Вимірювання та обчислення ЕРС. Акумулятори. Паливні елементи. Альтернативні джерела енергії.

Електроліз розплавів і розчинів. Закони Фарадея. Послідовність розряду йонів і молекул на електродах. Перенапруга. Використання електролізу. Електролітичне добування та очищення металів і сплавів. Електрохімічне вилучення важких металів з відходів.

Корозія металів і сплавів. Поняття та особливості корозії металів. Питання економіки пов'язані з корозією. Класифікація корозійних процесів. Хімічна корозія. Електрохімічна корозія з кисневою та водневою деполаризацією. Методи захисту металів від корозії та їх класифікація. Електрохімічні методи (анодний, катодний, протекторний). Зміна середовища. Інгібітори та активатори корозії. Процеси пасивування металів. Захисні покриття від корозії. Анодні та катодні металічні покриття. Захисні плівки від корозії. Оксидування (Шифр ОПП – 2.08.05) .

#### **Змістовий модуль 6. Хімія *p*- та *s*-елементів.**

Вступ до хімії елементів. Розповсюдження в космосі і земній корі. Структура та властивості простих речовин, принципи їх отримання.

**Хімія неметалів.** Положення Гідрогену в періодичній системі та специфічність його властивостей. Фізичні та хімічні властивості водню. Бінарні сполуки Гідрогену. Гідроген пероксид, його добування, фізичні та хімічні властивості і застосування.

Загальна характеристика галогенів, їх добування фізичні властивості і застосування. Галогени в природі. Хімічні властивості галогенів, їх сполуки з Гідрогеном і Оксигеном. Біологічна функція і токсична дія галогенів та їх сполук.

Добування і властивості кисню. Застосування та біологічна роль кисню в природі. Озон та його властивості. Роль озонового шару. Склад атмосферного повітря Землі

Сірка, її добування і властивості. Сполуки Сульфуру з Гідрогеном і металами. Оксиди Сульфуру. Сульфідна і сульфатна кислоти та їх солі. Тіосульфати. Біологічна функція і токсична дія сполук Сульфуру, “кислотні дощі”.

Азот в природі, добування властивості і застосування. Сполуки Нітрогену з Гідрогеном, властивості і застосування амоніаку, гідразину і гід-

роксиламіну. Оксиди Нітрогену та їх похідні. Нітритна і нітратна кислоти та їх солі. Біологічна функція Нітрогену та токсична дія його сполук.

Поширення фосфору в природі, його добування, властивості і застосування. Сполуки Фосфору з Гідрогеном і галогенами. Оксиди і кислоти Фосфору. Біологічна функція Фосфору і токсична дія його сполук.

Вуглець та його алотропні видозміни в природі, їх коротка характеристика. Адсорбція на вугіллі. Сполуки Карбону з металами і Нітрогеном. Оксиди Карбону. Карбонатна кислота і її солі. Біологічна функція і токсична дія сполук Карбону. Ціаніди. Парниковий ефект і шляхи його подолання.

Силіцій в природі. Його добування і властивості. Сполуки Силіцію з Гідрогеном, галогенами і Оксигеном. Силікатна кислота та її солі. Природні та штучні силікати, скло, кераміка, цемент. Біологічна функція та токсична дія сполук Силіцію.

Якісні реакції на аніони біогенних елементів ( $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{I}^-$ ,  $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{SO}_3^{2-}$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{SiO}_3^{2-}$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$ ,  $\text{AsO}_3^{2-}$ ,  $\text{AsO}_4^{2-}$ ).

**Хімія металів.** Загальна характеристика металів. Знаходження металів в природі. Основні методи добування. Причини подібності та відмінності фізичних властивостей металів. Утворення металічного зв'язку за методом молекулярних орбіталей. Причина подібності хімічних властивостей металів. Хімічні властивості металів (відношення до простих окислювачів, води, кислот та лугів). Комплексоутворення. Фізіологічна активність йонів металів.

**s- і p-Метали та їх сполуки.** Лужні і лужноземельні метали їх електронні структури, знаходження в природі, добування і фізико-хімічні властивості. Фізіологічна активність і токсична дія сполук цих металів. Алюміній і споріднені йому елементи. Властивості їх сполук. Метали підгрупи Германію, їх коротка характеристика, сполуки цих металів. Токсична дія сполук Плюмбуму. Якісні реакції на катіони біогенних елементів ( $\text{Li}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{Sr}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Hg}^{2+}$ ) (Шифр ОПП – 2.08.06).

**Змістовий модуль 7.** Основи хімії та біогеохімії d- та f-елементів.

**d-Метали та їх сполуки.** Електронні структури і ступені окислення Феруму, Кобальту, Ніколу. Залізо. Залізна руда. Металургія заліза. Екологічні проблеми металургії. Сполуки Феруму, Кобальту, Ніколу. Платинові метали. Електронні структури і ступені окиснення Купруму, Аргентуму, Ауруму. Властивості сполук цих металів. Будова атома і властивості цинку, кадмію, ртуті. Сполуки Цинку, Кадмію, Гідраргіруму. Екологічні проблеми використання і переробки цих металів. Хром і споріднені йому елементи. Молібден. Вольфрам. Властивості сполук. Манган і його споріднені елементи. Властивості сполук Mn. Екологічна небезпека забруднення Cr, W, Mn.

Роль хімічних елементів, їх розподіл в земній корі. Якісні реакції на катіони біогенних важких металів ( $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Cd}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Co}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Cr}^{3+}$ ,  $\text{Hg}^{2+}$ ).

Лантаноїди. Актиноїди. Загальна характеристика підгруп: розповсюдження в природі і природні сполуки: способи отримання, характерні хімічні властивості простих речовин і їх сполук. Біологічна функція і токсична дія сполук перехідних металів. Коротка характеристика властивостей *f*-елементів. Уран. Розпад ядер. Ядерне паливо (Шифр ОПП – 2.08.07).

**Змістовий модуль 8.** Геохімічні особливості геосфер земної кори та біосфери.

**Біогеохімія** як наука: задачі, місце в системі природознавчих наук, зв'язок з геохімією, біологією та екологією; завдання науки. Основні закони (біогенної міграції Кларка-Вернадського, біологічного кругообігу, вектора розвитку, єдності організму і середовища, загального розсіювання хімічних елементів, константності біосфери, мінімуму Лібіха, або тріади родючості, оборотності біосфери Дансера, толерантності Шелфєорда, ноосфери Вернадського, фізико-хімічної єдності живої речовини Вернадського). Головні закономірності (Гаркінса, усереднення, Ферсмана, еволюційного розвитку, переважання в літосфері елементів, атомні маси яких кратні чотирьом, переважання в літосфері шостих за протонним числом або непарних елементів у періодичній таблиці хімічних елементів). Об'єкт дослідження біогеохімії. Принципи біогеохімії (актуалізму, Бауера, Дана, Реді, енергетичний). Правила біогеохімії (Д.І. Менделєєва, Оддо-Гаркінса, О.І. Перельмана, поширення колоїдних систем в біосфері, Ферсмана). Методологія біогеохімії. Значення біогеохімічної науки для пізнання біосфери. Роль В.І.Вернадського в її становленні та розвитку. Внесок сучасників та послідовників В.І. Вернадського в біогеохімію. Коротка історія виникнення і розвитку “геохімії ландшафту”. Роботи В. В. Докучаєва, В. І. Вернадського, А. Е. Ферсмана, О. І. Перельмана, Б. Б. Полинова в галузі біогеохімії ландшафтів.

Концепції біосфери, живої речовини, біокосних систем, біогеохімічних циклів як теоретичні основи науки. Будова мегабіосфери за М.Б. Васосєвичем. Енергетика біосфери. Структура біосфери, її компоненти. Особливості і властивості біосфери. Типи речовини в біосфері. Жива речовина як найпотужніша геологічна сила біосфери. Еволюція біосфери. Сучасний стан ноосферної концепції і потенційні шляхи її розвитку. Роль біологічного фактора в самоочищенні біосфери.

Кларк як одиниця середнього знаходження елемента у земній корі. Кларк концентрацій. Біофільність. Класифікація біогенних елементів за кількісним і фізіологічним критерієм (макро-, мікро-, ультрамікроелементи; елементи, кларк яких не визначений; елементи, які не знайдені у живій речовині). Дефіцитні та надлишкові елементи на графіку Ферсмана (залеж-

ності кларків від протонного числа). Коефіцієнт біологічного поглинання живої речовини.

Класифікація видів міграції. Механічна міграція, її показник. Внутрішні і зовнішні показники фізико-хімічної міграції (йонний потенціал Картледжа; енергетичні коефіцієнти йонів за О.Є. Ферсманом). Геохімічні класифікації елементів за міграційними особливостями (В.І. Вернадського, В.М. Гольдшмідта, О.І. Перельмана, О.П. Виноградова).

Концепція геохімічного бар'єра, її автор О.І. Перельман. Класифікація геохімічних бар'єрів: а) за масштабністю, б) за типом міграції, в) за накопичуванням хімічних елементів, г) за напрямком міграційного потоку. Основні характеристики бар'єрів: концентрації елементів на бар'єрі, градієнт і контрастність. Формування природних, штучних, техногенних, соціальних і комплексних бар'єрів.

Концепція кругообігу: предбіотичний мінеральний цикл, біотичний, біологічний, геологічний, великий біогеохімічний цикли. Кількісні показники біогеохімічного колообігу: індекс біогеохімічного кругообігу, індекс водної міграції, коефіцієнт розпаду осаду. Походження життя і еволюція біогеохімічних циклів біогенних елементів: Карбону, Нітрогену, Фосфору, Кальцію, Силіцію, Феруму, Оксигену і сполук  $H_2O$ ,  $CO_2$  тощо. Техногенні фактори порушення їх кругообігу. Техногенна міграція хімічних елементів та їх технофільність. Кругообіг важких металів. Техногенні геохімічні аномалії в біосфері, проблеми і шляхи їх розв'язання.

**Органічна геохімія.** Унікальність Карбону в біосфері. Органічна речовина як геохімічний акумулятор.. Класифікація органічних речовин. Класифікація вуглеводнів. Біогеохімічні фактори формування нафти і відкладень керогену. Склад нафти, природного газу. Номенклатура органічних сполук за правилами IUPAC 1993 р. і рекомендацій УНКоХіТерН. Огляд природних джерел, фізичних і хімічних властивостей вуглеводнів, оксигеновмісних та гетероциклічних сполук, їх екологічна небезпека як потенційних полютантів довкілля. Якісні реакції на органічні сполуки (алкени, алкіни, арени, спирти, феноли, альдегіди, карбонові кислоти, амінокислоти, вуглеводи). Природні біологічно-активні речовини і біополімери: гумін, гумусові та фульвокислоти ґрунту, амінокислоти, пептиди, протеїни, ліпіди, лігнін, вуглеводи, нуклеїнові кислоти. Особливості кругообігу органічних речовин (Шифр ОПП – 2.08.08).

**Змістовий модуль 9.** Прикладні аспекти біогеохімічних досліджень та використання геохімічного інструментарію при вирішенні екологічних проблем.

**Методи вивчення біогеохімії. Вплив забруднюючих речовин на біосферу.** Характеристика забруднювачів біосфери та їх наслідки: важкі метали (хвороба Мінамата, меркуріалізм, ітаї-ітаї, канцерогенез, алергія), цемент, азбест, пил, мінеральні добрива, детергенти, вуглеводні (алкани, алкени, алкіни, циклоалкани, арени), нафта, поліциклічні ароматичні вуг-

леводні (ПАВ: бенз[а]пірен, антрацен, флуорантен), діоксин, хлоро- і флуорувуглеводні, феноли, альдегіди, пестициди. Синергізм і кон'югація біоцидних стресорів. Необхідність біогеохімічного районування територій. Біогеохімічні провінції. Біогеохімічні ендемії і роль мікроелементів (галогенів, Cu, Zn, Co, Mn, B, Mo, Pb) в їх прояві. О.П. Виноградов – першовідкривач біогеохімічних провінцій і ендемічних хвороб.

**Основи біоіндикації.** Сутність біоіндикації і біотестування. Типи біоіндикації в залежності від біоіндикатора; види і форми біоіндикації Фізіологічний діапазон толерантності й екологічні потенції. Часові типи біоіндикації. Рівні біоіндикації. Методи біоіндикації. Основні напрями фітоіндикації: біогеохімічна, галоіндикація, гідроіндикація, агроіндикація, кліматична, созоекологічна. Макро- і мікроскопічні морфологічні зміни, що використовують при фіто- та біоіндикації. Тест-рослини, терігенні та водні тварини як показники техногенних аномалій. Дія стресорів на процеси катаболізму і анаболізму в рослинах. Тварини, мікроорганізми і віруси як біоіндикатори.

**Склад поверхневих вод (ПВ) і чинники, які його визначають.** Гідросфера. Будова і склад. Способи класифікації ПВ. Визначення і способи оцінки вмісту органічних речовин у ПВ. Біогенні елементи. Мікроелементи у складі ПВ.

**Фізико-хімічні процеси в гідросфері.** Вуглекислотна рівновага в ПВ. Агресивна дія води на бетон. Води Світового океану і джерела солей в них. ПВ суші і льодовики. Підземні води. Походження води на Землі. Рівняння водного балансу в гідросфері. Геохімічна роль води в земній корі. Хімічний склад ПВ і чинники його формування. Антропогенні зміни хімічного складу ПВ і їх наслідки. Твердість води, її види Класифікація вод за твердістю. Евтрофікація водойм, причини і наслідки.

**Фізико-хімічні процеси в атмосфері.** Атмосфера. Будова, склад і походження. Головні, другорядні компоненти і мікрокомпоненти атмосфери. Історія і геохімічна роль кисню, азоту, вуглекислоти та інших компонентів. Антропогенні забруднювачі атмосфери. Геохімічна роль атмосфери в сучасному геологічному середовищі. Хімія стратосфери. Хімічні перетворення органічних речовин в тропосфері. Склад і будова атмосфери.. Утворення і руйнування озону в атмосфері. Радикальний механізм реакцій руйнування озону. Перетворення домішок в тропосфері. Вільні радикали в тропосфері. Хімічні перетворення органічних сполук в тропосфері.

**Ґрунти і їх геохімічна роль.** Земна кора. Сучасні уявлення про “земну кору”. Будова і склад. Поняття про “навоколишнє середовище”, “геохімічні системи”, “геохімічний фон”, “геохімічні природні і антропогенні аномалії”. Походження геосфер земної кори. Основний геохімічний закон Гольдшмідта. Форми знаходження хімічних елементів в земній корі. Здатність хімічних елементів до концентрації і розсіяння.

Чинники ґрунтоутворення. Складові частини ґрунту, їх роль у функціонуванні ґрунту, зміна її хімічного складу. Форми знаходження хімічних елементів в ґрунтах, осіданнях і породах, їх вплив на міграційну здатність елементів, доступність їх рослинам. Геохімічні аномалії в ґрунтах (Шифр ОПП – 2.08.09).

### **3 Рекомендована література**

#### **Основна:**

1. Григор'єва В. В. Загальна хімія / В. В. Григор'єва, В. М. Самійленко, А. М. Сич. – К.: Вища школа, 1991. – 431с.
2. Загальна та неорганічна хімія. Ч. 1 / Степаненко О. М., Рейтер Л. Г., Ледовських В. М., Іванов С. І. – К.: Пед. преса, 2002. – 520 с.
3. Загальна та неорганічна хімія. Ч. 2 / Степаненко О. М., Рейтер Л. Г., Ледовських В. М., Іванов С. І. – К.: Пед. преса, 2000. – 784 с.
4. Загальна та біонеорганічна хімія/ О. Г. Карнаухов, Д. О. Мельничук, К. О. Чоботько, В. А. Копілевич. – К.: Фенікс, 2001. – 578с.
5. Кириченко В. І. Загальна хімія / В. І. Кириченко. – К.: Вища школа, 2005. – 639 с.
6. Неділько С. А. Загальна й неорганічна хімія: задачі і вправи: Навч. посібник / С. А. Неділько, П. П. Попель. – К.: Либідь, 2001. – 400 с.
7. Основи загальної хімії: Підручник / В. С. Телегус, О. І. Бодак, О. С. Заречнюк, В. В. Кінжибало; під ред. В. С. Телегуса. – Львів: Світ, 2000. – 424 с.
8. Бондарчук Ю. В. Посібник з загальної та неорганічної хімії / Ю. В. Бондарчук. – Херсон: ОЛДІ-плюс, 2004. – 332 с.
9. Дабіжук Т. М. Біогеохімія. Лабораторний практикум / Т. М. Дабіжук, В. С. Канський. – Вінниця: Едельвейс, 2006. – 270 с.
10. Чернобаев И. П. Химия окружающей среды: Учебное пособие / И. П. Чернобаев – К.: Высшая школа, 1990. – 191с.
11. Євсєєва М. В. Хімія неметалів. Лабораторний практикум. Навчальний посібник /М. В. Євсєєва, О. А. Гордієнко, Н. С. Звездецька – Вінниця: ВДТУ, 2003. – 73с.
12. Петрук В. Г. Хімія та основи матеріалознавства. Курс лекцій. – Вінниця: ВНТУ, 2006. – 145 с.
13. Білявський Г. О., Бутченко Л. І. Основи екології: теорія та практикум. Навчальний посібник/ Г. О. Білявський, Л. І. Бутченко – К.: Лібра, 2004. – 368с.
14. Добровольский В.В. Основы биогеохимии / В.В. Добровольский. – М.: Высшая школа, 1998. – 413 с.
15. Федорова Г.В. Практикум з біогеохімії для екологів: Навчальний посібник/Г.В. Федорова – К.: КНТ, 2007. – 288 с.

16. Яворський В.Т. Основи теоретичної хімії: Підручник/ В.Т. Яворський – Львів:Вид-во Нац. університету «Львівська політехніка», 2008. – 248 с.

17. Збірник тестових завдань перевірки залишкових базових знань з нормативних дисциплін освітньо-професійної програми підготовки фахівця. – Одеса: 2011. – 265 с.

**Додаткова:**

Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия / Н. С. Ахметов. – М. : Высшая школа, 1981. – 679с.

Скопенко В. В. Координаційна хімія: Підручник / В. В. Скопенко, Л. І. Савранський. – К.: Либідь, 2004. – 424 с.

Фримантл М. Химия в действии : В 2 ч. / М. Фримантл. – М.: Мир, 1991. – Ч.1. – 528с.; Ч.2. – 622с.

Глинка Н. Л. Общая химия. – М.: Химия, 1983. – 702 с.

Химия окружающей среды/ Под ред. Бокриса. – М.: Мир, 1983. – 738 с.

Полинг Л., Полинг П. Химия/ Пер. с англ. – М.: Мир, 1978. – 638 с.

Шрайвер Д. Неорганическая химия. Т. 1 / Д. Шрайвер, П. Эткинс; пер. с англ. М. Г. Розовой, С. Я. Истоминой, М. Е. Тамм. – М.: Мир, 2004. – 679 с.

Шрайвер Д. Неорганическая химия. Т. 2 / Д. Шрайвер, П. Эткинс; пер. с англ. М. Г. Розовой, С. Я. Истоминой, М. Е. Тамм. – М.: Мир, 2004. – 486 с.

Некрасов Б. В. Учебник общей химии / Б. В. Некрасов. – М.: Химия, 1981. – 560 с.

Браун Т. Химия в центре наук : В 2-х ч. / Т. Браун, Г. Ю. Лемей – М.: Мир, 1983. – Ч. 1 – 448 с. :Ч. 2 – 520 с.

Ковда В. А. Биогеохимия почвенного покрова / В. А. Ковда. – М.: Наука, 1985. – 380 с.

Богдановский Г. А. Химическая экология: Учебное пособие / Богдановский Г. А. – М.: Издательство МГУ, 1994. – 237с.

Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: учеб. Пособие для студ. высш. учеб. заведений / О.П. Мелехова, Е.И. Сарапульцева, Т.И. Евсеева и др. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 288 с.

Алексеев В.А. Экологическая геохимия / В.А. Алексеев. – М.: «Логос», 2000.– 627 с.

#### **4 Форма підсумкового контролю успішності навчання**

Формою підсумкового контролю успішності навчання є іспит.

## **5 Засоби діагностики успішності навчання**

Діагностика залишкових базових знань з дисципліни проводиться з використанням тестових завдань, які затверджені комісією з екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування Науково-методичної ради МОНмолодьспорту України (протокол № 5 від 19.05.10 р.) [17].

### **Розробники програми:**

*доц. Омельчук Ю. А. (керівник групи)*

(Севастопольський національний університетом ядерної енергії та промисловості)

*проф. Петрук В. Г.*

(Вінницький національний технічний університет)

*доц. Федорова Г. В.*

(Одеський державний екологічний університет)

## **Цикл професійної та практичної підготовки (ППЗ)**

### **ППЗ.01 Вступ до фаху**

#### **Вступ**

**Предметом вивчення навчальної дисципліни є особливості підготовки фахівців-екологів у вищій школі: ступеневість вищої освіти, стандарти вищої освіти з обраного напрямку та місця випускника-еколога у структурі галузей економіки держави.**

**Міждисциплінарні зв'язки.** Навчальна дисципліна є підґрунтям для багатьох навчальних дисциплін програми підготовки фахівців-екологів. Навчальна дисципліна як правило вивчається на першому курсі. Базовими знаннями можуть бути знання, здобуті у середній школі при вивченні природничих та суспільнознавчих дисциплін.

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Етапи розвитку екологічної освіти. Основні положення Концепції екологічної освіти в Україні;
2. Формування фахівця-еколога. Система екологічного управління;
3. Елементи основ наукових досліджень.

#### **1 Мета та завдання навчальної дисципліни**

**1.1 Метою** дисципліни «Вступ до фаху» є формування уявлень про свою професію, майбутню діяльність; надання початкових знань про головний предмет своєї спеціальності на базі основного понятійно-термінологічного апарату екології; допомогти вільно орієнтуватися у навчальних планах підготовки з розумінням певного набору навчальних дисциплін за циклами гуманітарної, науково природничої і професійно практичної підготовки, їх послідовності викладу та значенні для формування професійних компетенцій; надати цілісне уявлення про постійний розвиток та удосконалення екологічної освіти, як одної з вагомих складових сталого розвитку держави; здобуття початкових знань з основ екологічного управління для уявлення про потенційні міста майбутнього працевлаштування та підвищення мотивації до якісного отримання знань; отримання початкових знань з основ наукових досліджень, з метою формування теоретичного й практичного підґрунтя для ефективного, кваліфікованого проведення наукових досліджень у процесі навчання у ВНЗ, а також в подальшому у професійної діяльності.

#### **1.2 Основними завданнями** вивчення дисципліни “Вступ до фаху” є:

- ознайомлення з системою підготовки фахівців-екологів у ВНЗ України та підготовкою фахівців у міжнародному освітянському просторі,

ознайомлення з вимогами держави та реальним станом кадрового забезпечення підготовки фахівця у ВНЗ; шляхами забезпечення підготовки конкурентоздатного фахівця, який би відповідав міжнародним вимогам до компетенцій;

- ознайомлення з навчальними планами даного напрямку підготовки з метою цілісного уявлення про формування знань, раціональне планування своєї власної підготовки, побудови планів самоосвіти та наукової діяльності; визначити зв'язки всіх дисциплін, та їх значення для формування професійної майстерності та компетентності;

- формування початкових навчальних знань з екології та неоекології. Засвоїти ключові поняття з екології та неоекології, простежити становлення поняття екологія та його подальше трансформування, знати історію становлення своєї спеціальності, наукові праці й навчальні посібники, ознайомитися з міжнародним досвідом підготовки фахівців;

- ознайомлення з моделлю фахівця в інноваційному освітньому просторі та шляхами послідовного здобуття знань, з кваліфікаційними вимогами до спеціаліста екологічного фаху та вимогами до його компетенцій, усвідомлення значення діагностики знань шляхом тестового контролю, рейтингової оцінки знань;

- вивчення організації та структури державної служби та недержавних організацій, що займаються вирішенням питань у галузях екології, охорони навколишнього середовища та раціонального природокористування

- засвоєння найбільш необхідних елементів наукових досліджень, які б дозволили уявити необхідність прийняття участі у наукових дослідженнях під час навчання та у подальшому використовувати їх для формування своєї професійної діяльності на високому кваліфікаційному рівні;

- знайомство з професійною навчальною та науковою літературою, виданою як в Україні, так і за її межами, з метою плідної самостійної роботи щодо формування знань у відповідності до компетентностних вимог до фахівця, якого готують за напрямом «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування».

1.3 Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

**знати:**

- основні етапи розвитку вищої екологічної освіти в Україні;
- основні положення Концепції екологічної освіти України. Мету, принципи та завдання екологічної освіти та виховання; умови неперервності екологічної освіти;
- головні особливості підготовки фахівця з екологічної спеціальності;
- особливості формування світогляду фахівця;
- базові складові екологічних знань;
- модель бакалавра, спеціаліста і магістра;

- структуру стандартів вищої освіти: освітньо-кваліфікаційну характеристику фахівця (ОКХ); освітньо-професійну програму (ОПП); засоби діагностики. Їх призначення;
- структуру навчальних планів підготовки бакалавра, спеціаліста, магістра, чим вони відрізняються;
- елементи основ наукових досліджень. Основні визначення і поняття;
- систему, цілі, та функції органів екологічного управління в області охорони навколишнього природного середовища та збалансованого природокористування;

***вміти:***

- аналізувати навчальний план і обирати дисципліни варіативної компоненти стандарту для складання індивідуального плану навчання;
- розрізняти між собою освітньо-кваліфікаційні рівня підготовки;
- роз'яснити як назва напряму підготовки відповідає загальному об'єкту діяльності;
- аналізувати і порівнювати систему підготовки фахівців-екологів в Україні та за кордоном;
- використовувати знання з основ наукових досліджень при написанні рефератів, виконанні курсових та випускних кваліфікаційних робіт;
- визначати мету науки. Розуміти різницю між теорією, гіпотезою й методологією. Знаходити різницю між методом і методикою. Збирати й обробляти необхідний науковий матеріал. Вибирати і формулювати тему наукових досліджень;
- орієнтуватися у тих видах економічної діяльності держави, де потрібні фахівці-екологи.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 108 години/ 3 кредита ECTS.

## **2 Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

**Змістовий модуль 1.** Етапи розвитку екологічної освіти. Основні положення Концепції екологічної освіти в Україні.

Роль екологічних знань. Основні екологічні вчення. Основні етапи розвитку вищої екологічної освіти. Визначення поняття Сталий розвиток та Освіти для сталого розвитку. Головна роль екологічної освіти в процесі впровадження освіти для сталого розвитку. Основні положення Концепції екологічної освіти України: принцип неперервності екологічної освіти, мета та завдання екологічної освіти. Зміст та структура формальної і неформальної екологічної освіти (Шифр ОПП – 3.01.01).

**Змістовий модуль 2.** Формування фахівця-еколога. Система екологічного управління.

Закон України «Про вищу освіту»: структура вищої освіти; зміст вищої освіти, стандарти вищої освіти. Поняття освітньо-кваліфікаційних рівнів та освітньо-професійних програм вищої освіти. Освітньо-кваліфікаційна характеристика фахівця-еколога, професійна кваліфікація. Освітньо-професійна програма підготовки фахівця-еколога: структура за циклами навчання. Особливості підготовки фахівців екологів у вищому навчальному закладі, у якому вони навчаються. Кадрове, методичне та матеріально-технічне забезпечення їх підготовки у даному ВНЗ. Варіативна компонента стандарту вищої освіти, як вона формується.

Практична підготовка майбутнього фахівця-еколога. Творчорозвиваючі види студентської діяльності. Післявузівська діяльність.

Базові основи екологічного управління. Системи екологічного управління: корпоративного, місцевого, громадського та спеціального (Шифр ОПП – 3.01.02).

**Змістовий модуль 3.** Елементи основ студентських наукових досліджень.

Наукова складова навчального процесу. Студент і науково-дослідницька діяльність. Предмет та сутність науки. Наукова новизна й гіпотеза, явище та закономірність. Методи й методики наукових досліджень. Екологічні дослідження, їх основні напрями. Визначення проблеми. Вимоги до тематики наукових досліджень. Вибір теми та реалізація наукового дослідження. Наукові школи та напрями наукових досліджень у ВНЗ, у якому студент навчається. Студентська науково-дослідна робота в даному ВНЗ. Вимоги до оформлення та форм впровадження результатів наукових досліджень (Шифр ОПП – 3.01.03).

### **3 Рекомендована література**

#### **Основна:**

1. Конституція України. Закон від 28.06.1996 № 254к/96-ВР. – Офіційна веб-сторінка: [електронний ресурс]. – Режим доступу [zakon.rada.gov.ua/go/254k/96-vr](http://zakon.rada.gov.ua/go/254k/96-vr).

2. Про вищу освіту. Закон України від 17.01.2002 № 2984-III зі змінами. Офіційна веб-сторінка: [електронний ресурс]. – Режим доступу: [zakon.rada.gov.ua/laws/show/1060-12](http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1060-12).

3. Про охорону навколишнього природного середовища. Закон України від 26.06.91, N 1268-XII. – Офіційна веб-сторінка: [електронний ресурс]. – Режим доступу <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show>.

4. Концепції екологічної освіти в Україні. Затверджена рішенням Колегії Міністерства освіти і науки України N 13/6-19 від 20.12.2001 р. Офіційна веб-сторінка: [електронний ресурс]. – Режим доступу: [osvita.irpin.com/viddil/v5/d33.htm](http://osvita.irpin.com/viddil/v5/d33.htm).

5. Білявський Г. О., Падун М. М., Фурдуй Р. С. Основи загальної екології. Вид. 2-е. – К.: Либідь, 1995. – 368 с.

6. Білявський Г.О., Основи екології: теорія та практикум: навчальний посібник / Г.О. Білявський, Л.І. Бутченко – К.: Лібра, 2006. – 368 с.
7. Бигон М., Харпер Дж. Таунсед К. Экология. Особи, популяції и сообщества. В 2-х т. Пер. с англ. – М.: Мир. Т.1. – 667 с., Т.2.– 477 с.
8. Бродвій В. Н., Гаца О. О. Екологічні проблеми України (проблеми неогеніки): Навч. посіб. – К.: НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2000. – 111 с.
9. Вернадский В.И. Живое вещество биосферы. – М.: Наука, 1994. – 672 с.
10. Вульфсон Б. Л. Стратегия развития образования на Западе на пороге XXI века. – М.: Изд-во УРАО, 1999.–208 с.
11. Джигирей В.С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища: навч. посіб. К.: Знання, 2000. – 203 с.
12. Збірник тестових завдань перевірки залишкових базових знань з нормативних дисциплін освітньо-професійної програми підготовки фахівця. – Одеса: 2011. – 265 с.
13. Некос А.Н., Сафранов Т.А., Некос В.Ю. Загальна екологія та неоекологія / підруч. [для студ. екологічних спеціальностей вищ. навч. закладів]. – Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна. – 2011. – 587 с.
14. Некос В.Ю. Некос А.Н. Вступ до фаху: підруч. [для студ. екологічних спеціальностей вищих навч. закладів]. – 3-тє вид., переробл. і доп. – Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2009.– 208 с.
15. Некос А.Н., Черкашина Н.І., Некос В.Ю. Екологія та неоекологія. Українсько – російсько-англійський термінологічний словник-довідник. Вид. 3-є доп., англ.– Х.: ХНУ імені В.Н.Каразіна, 2009.– 478с.
16. Одум Ю. Экология. В 2-х томах. – М.: Мир, 1986. Т. 1 – 416 с. Т. 2 – 390 с.
17. Програма дій «Порядок денний на ХХІ століття» / Переклад з англійської: ВГО «Україна. Порядок денний па ХХІ століття». – К.: Інтелсфера, 2000. – 360 с.
18. Реймерс Н. Ф. Экология (теория, законы, правила, принципы и гипотезы). М.: Россия молодая, 1994 – 367 с.
19. Федоров В. Д., Гильманов Т. Г. Экология. – М.: Изд-во МГУ, 1980. – 464 с.
20. Екологічне управління: Підручник / Шевчук В. Я., Саталкін Ю. М, Білявський Г. О. та ін. – К.: Либідь, 2004. – 432 с.
21. Основи наукових досліджень: Навчальний посібник/ Цехмістрова Г.С. – К.: Видавничий Дім «Слово», 2003.– 240 с.

**Додаткова:**

Бачинский Г. Л. Социэкология. (Теоретические и прикладные аспекты). К.: Наукова думка, 1991.– 151 с.

Владимирова О.Г. Вступ до фаху. Конспект лекцій. Одеса. ОДЕКУ., 2012. – 123 с.

Григорьев Ал. А. Экологические уроки прошлого и современности. М Наука, 1991. – 252 с.

Основи екології: Підручник/ Запольський А. К. Салюк А. І. / За ред. К. М. Ситника. – К.: Вища школа, 2001. – 358 с.

Стратегія і її роль у реформуванні вищої освіти в Україні: Навчальний посібник/ Клименко М. О. – Рівне: Овід, 2005. – 210 с.

Маркович Дж. Социальная экология. – М.: Просвещение, 1991. – 176 с.

Некос В. Е., Дамасевич (Некос) А. Н., Петрова Д. Н. Рейтинговая система оценки знаний студентов (специальность «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов»): Учеб.пособие. – Х.: ХГУ, 1993. – 76 с.

Некос АН., Тимошенко Н.І. Концептуальні основи сучасної вищої екологічної освіти в Україні // «Вчені записки Таврійського національного університету ім. В.І. Вернадського» Науковий журнал. Серія «Географія». – Том 24 (63). -№2 ч. 1., 2011. – С. 105-110.

Некос АН., Тимошенко Н.І. Стан та перспективи розвитку екологічної освіти у вищих навчальних закладах України. //Охорона довкілля та проблеми збалансованого природокористування: Матер. міжнародної наукової конференції – Кам'янець Подільський, 2011. – С. 81.

Навчальні програми нормативних дисциплін освітньо-професійної програми підготовки бакалавра за напрямом «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування»: Навч. видання / За ред. проф. С.М.Степаненко – Одеса. 2013. - 268 с.

Порівняльна характеристика планів і програм підготовки фахівців екологічного спрямування у вищих навчальних закладах світу / Н. М. Рідей, Ю. С. Кравченко, Н. Б. Кравченко та ін. – К.: Вид. центр НАУ, 2004. – 96 с.

Пуховська Л. П. Професійна підготовка вчителів у Західній Європі: спільності і розбіжності: Монографія. – К.: Вища школа, 1997. – 180 с.

Реймерс Н.Ф. Природопользование: словарь-справочник. М.: Мысль, 1990. – 637 с.

Ситник К. М. та інші. Словник-довідник з екології. – К.: Наукова думка, 1994. – 665 с.

Тимошенко Н. І., Некос В. Ю. Екологічна освіта України в аспекті європейської реформи освіти // Захист людини від антропогенного навантаження. – Харків-Кременчук: ПП Швидка, 2004. – Вип. 9 (11). – С. 5-9.

Франчук Г.М., Ісаєнко В.М. Екологія. Вступ до фаху: Конспек лекцій. К.: НАУ, 2003. – 124 с.

Эдберг Р., Яблоков А. Трудный путь к воскресению. – М.: Прогресс, 1988. – 160 с.

#### **4 Форма підсумкового контролю успішності навчання**

Форма підсумкового контролю успішності навчання за вибором навчального закладу.

#### **5 Засоби діагностики успішності навчання**

Діагностика залишкових базових знань з дисципліни проводиться з використанням тестових завдань, які затверджені комісією з екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування Науково-методичної ради МОНмолодьспорту України (протокол № 5 від 19.05.10 р.) [12].

##### **Розробники програми:**

*доц. Некос А. Н. (керівник групи)*

(Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна)

*доц. Владимірова О.Г.*

(Одеський державний екологічний університет)

*проф. Ісаєнко В.М.*

(Національний педагогічний університету імені М.П. Драгоманова)

*проф. Лико Д.В.*

(Рівненський державний гуманітарний університет)

*Тимошенко Н.І.*

(ІТЗО Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України)

## ППЗ.02 Біологія

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни «Біологія» є живі організми, їхня структурна організація, функції життєдіяльності, всі прояви життя, зв'язки живих істот між собою і середовищем та їхня еволюція.

**Міждисциплінарні зв'язки:** сучасна біологія має зв'язки з багатьма науками, які відрізняються об'єктами та методологією досліджень – від молекулярних до біосферних перетворень. Вона включає вірусологію, мікробіологію, мікологію, ботаніку та зоологію, а також науки про окремі групи організмів, їхню структурну організацію, фізико-хімічні та фізіологічні процеси, що відбуваються упродовж життєдіяльності клітин і багатоклітинних організмів. Як самостійні науки виділилися: молекулярна біологія, мембранологія, ембріологія, етологія, фізіологія рослин, тварин та людини, біологія розвитку, генетика, теорія еволюції, а в останні роки – протеоміка, геноміка, біотехнологія тощо. Біологія є теоретичною основою і важливою складовою екології, медицини, лісового, сільського та водного господарства, заповідної справи, деяких галузей промисловості тощо.

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістовних модулів:

1. Основи загальної біології;
2. Ботаніка з основами екології рослин;
3. Зоологія з основами екології тварин.

### **1 Мета та завдання навчальної дисципліни**

**1.1 Метою** викладання навчальної дисципліни «Біологія» є формування у студентів фундаментальних уявлень про живі організми, їх організацію, особливості функціонування, походження, розвиток, різноманіття та систематику в умовах впливу різних екологічних чинників на організми та на їх середовище.

**1.2 Основними завданнями** вивчення дисципліни «Біологія» є:

- вивчення структури та функції різних організмів,
- з'ясування особливостей живого на субклітинному та клітинному рівнях, а також на рівні організму,
- вивчення характерних особливостей мікробо-, фіто- та зооценозів в різних екологічних умовах;
- визначення генотипових ознак, типів мінливості та оцінка впливу мутагенів на спадковість живих організмів;

- вивчення механізмів адаптації живих організмів до дії несприятливих факторів і можливості управління цими процесами.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

**знати:**

- клітинні та неклітинні форми життя, будову та функції прокаріотичних й еукаріотичних клітин;
- морфологічну та хімічну організацію клітин;
- особливості обміну речовин і перетворення енергії в клітині;
- типи розмноження та особливості розвитку живих організмів в онто- та філогенезі;
- основні закономірності спадковості та мінливості організмів;
- загальні положення еволюційного вчення, типи доборів, механізми видоутворення та еволюційного процесу;
- різноманіття тваринного та рослинного світу;
- біологічні та екологічні особливості організмів;
- екологічні групи тварин і рослин, а також їх життєві форми.
- реакції живих організмів на вплив факторів навколишнього середовища;

**вміти:**

- досліджувати організми на мікроскопічному та макроскопічному рівнях;
- проводити експерименти в природних та лабораторних умовах;
- визначати видову належність живих об'єктів за зовнішніми ознаками, за життєвими проявами та за допомогою визначників;
- виготовляти біологічні препарати, а також навчальні та наукові колекції;
- аналізувати та оцінювати вплив екологічних факторів на живі організми;
- здійснювати моніторинг за станом організмів на різних рівнях їхньої організації;
- аналізувати причини та наслідки еволюційних змін, що стосуються організмів, популяцій, екосистем та біосфери;
- оцінювати динаміку видового різноманіття організмів в біоценозах.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 216 годин / 6 кредитів ECTS.

## **2 Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

### **Змістовий модуль 1. Основи загальної біології.**

Клітина як структурна та функціональна одиниця живих організмів. Організація і будова прокаріотичних та еукаріотичних клітин. Хімічний склад живої речовини. Неклітинні форми життя.

Основи спадковості та мінливості організмів. Молекулярні основи спадковості. Геноми прокаріотів, еукаріотів та генетичний код. Регуляція експресії генів. Будова і структура хромосом. Мутації та мутагенез. Системи репарації ДНК. Генотип і довкілля. Закони класичної (менделівської) генетики. Хромосомна теорія спадковості. Генетика та еволюція. Генетика статі. Методи медичної генетики. Генетика та селекція рослин, тварин і мікроорганізмів та їх господарське значення.

Закономірності розмноження та розвитку організмів. Статеве і нестатеве розмноження. Спадкова інформація та функції ДНК (реплікація, біорегуляція синтезу білків та процесів клітинної диференціації). Клітинний цикл. Амітоз, мітоз, мейоз їх стадії та біологічне значення. Гаметогенез в рослинних і тваринних організмах. Онтогенез організмів в різних екологічних умовах.

Використання енергії живими системами. Поняття гомеостазу. Обмін речовин та перетворення енергії у клітинах автотрофів, гетеротрофів та хемотрофів. Процеси окислювального та фотосинтетичного фосфорилування. Механізми  $C_3$ -,  $C_4$  та САМ-фотосинтезу. Вплив факторів навколишнього середовища на процеси фотосинтезу. Клітинне дихання та характеристика біологічного окиснювання.

Основи еволюційної теорії. Фактори еволюції та форми природного добору біологічних видів. Мікроеволюція та макроеволюція як процеси формування виду. Механізм адаптивних реакцій організмів та біологічних систем до умов навколишнього середовища (Шифр ОПП – 3.02.01).

### **Змістовий модуль 2. Ботаніка з основами екології рослин.**

Віруси. Будова, функціонування та класифікація вірусів за типами, формою та розмірами. Вірусна інфекція, її наслідки та імунітет. Профілактика вірусних інфекцій.

Бактерії. Водорості. Гриби. Лишайники. Систематика. Особливості будови та розмноження. Екологічна роль та господарське значення.

Вищі рослини. Систематика. Мохи, плауни, хвощі, папороті, голонасінні та покритонасінні: морфологічні, анатомічні, фізіологічні та екологічні особливості. Екологічна роль та господарське значення. Еволюція і різноманіття рослинного світу та його збереження (Шифр ОПП – 3.02.02).

### **Змістовий модуль 3. Зоологія з основами екології тварин.**

Нижчі безхребетні. Систематика. Типи: найпростіші, губки, кишковопорожнинні, плоскі та круглі черви: особливості будови, розмноження та розповсюдження. Екологічне, медичне та господарське значення.

Вищі безхребетні. Систематика. Типи: Кільчасті черви, молюски, членистоногі (ракоподібні, павукоподібні, комахи): морфологічні, анатомічні, фізіологічні та екологічні особливості. Господарське значення.

Хребетні. Систематика. Круглороті, хрящові та кісткові риби, амфібії, рептилії, птахи та ссавці: будова, фізіологія, поведінка, розповсюдження. Екологічна роль та господарське значення.

Екологія тварин. Особливості адаптації тварин до дії екологічних факторів. Різноманіття тваринного світу та його збереження.

Анатомія та фізіологія людини. Тканини, органи та системи органів. Фізіологічні функції та їх регулювання. Вплив екологічних факторів навколишнього середовища на людину та адаптація до них (Шифр ОПП – 3.02.03).

### **3 Рекомендована література**

#### **Основна:**

1. Біологія: Підручник для студентів ВНЗ / М-во освіти і науки України ; З. М. Шелест [та ін.]. – 2-е, доп. і перероб. – К.: Кондор, 2011. – 760 с.
2. Біологія: Навчальний посібник / А.О. Слюсарев, О.В. Самсонов, В.М. Мухін та ін. За ред. та пер. з рос. В.О. Мотузного – 2 видання, випр. – К.: Вища школа, 1997. – 607 с.
3. Сиволоб А.В. Молекулярна біологія. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008. – 384 с.
4. Мусієнко М.М. Фізіологія рослин. – К.: Фітосоціоцентр, 2001 – 392с.
5. Пехов А.П. Биология с основами экологии. – С.-Пб.: Лань, 2001. – 672 с.
6. Мікробіологія: Підручник /Гудзь С. П., Гнатуш С. О., Білінська І. С. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009. – 360 с.
7. Біологія: Підручник для студентів медичних спеціальностей ВНЗ III-IV рівнів акредитації / Кол. авт.; За ред. проф. В.П. Пішака та проф. Ю.І. Бажори. – Вінниця: Нова книга, 2004. – 656 с.
8. Григора І.М., Соломаха В.А. Основи фітоценології. – Київ: Фітосоціоцентр, 2000. – 240 с.
9. Збірник тестових завдань перевірки залишкових базових знань з нормативних дисциплін освітньо-професійної програми підготовки фахівця. – Одеса: 2011. – 265 с.

10. Ковальчук Г.В. Зоологія з основами екології. – Суми: Університетська книга, 2003. – 592 с.

11. Ситник І.О., Климнюк С.І., Творко М.С. Мікробіологія, вірусологія, імунологія. – Тернопіль: Укрмедкнига, 1998. – 392 с.

12. Екологія тварин : навчальний посібник / Гайченко В.А., Царик Й.В. – Херсон : Олді-плюс, Київ : Ліра-К, 2012. – 232 с.

13. Коляденко Г.І. Анатомія людини. – К.: Либідь, 2001. – 384с.

**Додаткова:**

Биологический энциклопедический словарь / под ред. М.С. Гилярова. – М.: Сов. энциклопедия, 1989. – 863 с.

Боечко Ф.Ф. Біологічна хімія. – К.: Вища школа, 1995. – 536 с.

Кемп П., Армс К. Введение в биологию: пер. с англ. - Москва. «Мир», 1988. – 671 с.

Медицина біологія: Підручник для студ. вищ. мед.навч. закл. / ред. В. П. Пішак, Ю. І. Бажора. - вид. 2-ге, переробл. та допов. – Вінниця: Нова Книга, 2009. - 608 с.

Аносов И.П., Кулинич Л.Я. Основы эволюционной теории: Учебное пособие. – К.: Твім інтер, 1999. – 288 с.

Основы общей биологии / Под общ. ред. Э. Лебберта. – М.: Мир, 1982. – 437 с.

Реймерс Н.Ф. Основные биологические понятия и термины. – М.: Просвещение, 1988. – 319 с.

Биология / Н. Грин, У. Стаут, Д. Тейлор, под ред. Р. Сопера. – М.:Мир, 1990. – Т. 1.– 368 с.; Т. 2. – 325 с.; Т. 3. – 325 с.

Довідник з біології / ред. К. М. Ситник. – 2-е випр. і доп. – К.: Наукова думка, 2003. – 794 с.

Біологія: довідник для абітурієнтів. Кучеренко М.С., Вервес Ю.Г., Балан П.Г., Войціцький В.М., Матишевська О.П. К.: Генеза, 2003. – 496 с.

Чуйкин, А.Е. Общая биология: Учебник. / А.Е. Чуйкин. – С.Пб.: Политехника, 2004. – 670 с.

Явоненко О.Ф., Явоненко Б.Ф. Біохімія. – Суми: Університетська книга, 2002. – 380с.

Трускавецький Є.С. Цитологія. – Київ: Вища школа, 2004. – 254 с.

Червона Книга України. Тваринний світ. / За ред. І.А. Акімова. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 624 с.

Червона книга України. Рослинний світ / За ред. Я.П. Дідуха – К: Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.

Людина. Навчальний атлас з анатомії і фізіології. Під ред. Т. Смика. – Львів: БАК, 2000. – 240с.

#### **4 Форма підсумкового контролю успішності навчання**

Форма підсумкового контролю успішності навчання за вибором навчального закладу.

## **5 Засоби діагностики успішності навчання**

Діагностика залишкових базових знань з дисципліни проводиться з використанням тестових завдань, які затверджені Комісією з екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування Науково-методичної ради МОНмолодьспорту України (протокол № 5 від 19.05.10 р.) [9].

### **Розробники програми:**

*проф. Горова А.І. (керівник групи)*

*доцент Павличенко А.В.*

*доцент Скворцова Т. В.*

(ДВНЗ «Національний гірничий університет»)

*проф. Волох А. М.*

(Таврійський державний агротехнологічний університет)

*проф. Рильський О. Ф.*

(Запорізький національний університет)

*проф. Лико Д. В.*

(Рівненський державний гуманітарний університет)

*доцент Гаврилюк М. Н.*

(Черкаський національний університет ім. Богдана Хмельницького)

*доцент Шелест З. М.*

(Житомирський державний технологічний університет)

### ППЗ.03 Загальна екологія (та неоекологія)

#### Вступ

**Предметом** вивчення першої частини навчальної дисципліни (*загальної екології*) є закономірності взаємовідносин живих організмів між собою та навколишнім середовищем, характерних як для рослин, тварин, грибів, мікроорганізмів та вірусів, так і для людини), а також структурно-функціональна організація екосистем як своєрідних утворень. Предметом вивчення другої частини (*неоекології*) – закономірності розвитку, функціонування і прогнозування подальшого стану антропосфери (частини біосфери, яка використовується і видозмінюється людьми). Таким чином, навчальна дисципліна охоплює як питання класичної екології, так і питання сучасної екології (неоекології).

**Міждисциплінарні зв'язки.** Екологія йде своїми коріннями з біології, але вже вийшла з цих вузьких рамок, оформившись у принципово нову інтегральну дисципліну, яка пов'язує фізичні і біологічні явища, вивчає розвиток, функціонування та прогнозування процесів сучасної біосфери та антропосфери і створює місток між природничими, соціально-гуманітарними і технічними науками. В наш час екологія розподіляється на низку наукових галузей і дисциплін, часом далеких від первинного розуміння екології як біологічної науки, хоч в основі всіх сучасних напрямів екології лежать фундаментальні ідеї біоекології, але основним об'єктом досліджень нині є не окремі біосистеми різних ієрархічних рівнів, а їх взаємодії з абіогенним середовищем, насамперед, взаємодії сукупності угруповань (біоценозів та біотопів). Саме на засвоєння цих основ і спрямована дисципліна «Загальна екологія (та неоекологія)», вивчення якої базується на знаннях, отриманих з таких фундаментальних навчальних дисциплін, як «Біологія», «Хімія з основами геохімії», «Фізика», «Геологія з основами геоморфології», «Метеорологія і кліматологія», «Гідрологія», «Геологія з основами геоморфології», «Ґрунтознавство», а отримані знання будуть використовуватись у подальшому при вивченні таких дисциплін: «Ландшафтна екологія», «Моніторинг довкілля», «Моделювання та прогнозування стану довкілля», «Техноекологія», «Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище», «Урбоекологія», «Заповідна справа» тощо.

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Екологія в системі природничих, соціальних та технічних наук;
2. Основні положення аутоекології (факторіальної екології);
3. Основні положення демоекології (популяційної екології);
4. Основні положення синоекології (теорії екосистем);
5. Основні положення біосферології (глобальної екології);

6. Основні положення неоекології (мегаекології). Прикладні аспекти сучасної екології.

## **1 Мета та завдання навчальної дисципліни**

**1.1 Метою** викладання навчальної дисципліни «Загальна екологія (та неоекологія)» є: формування у студентів екологічного світогляду; знань про взаємодію живих організмів, популяцій та угруповань вищих рангів між собою та навколишнім середовищем; особливостей функціонування екосистем різних ієрархічних рівнів під впливом природних і антропогенних факторів, екологічних основ збалансованого природокористування тощо.

**1.2 Основними завданнями** вивчення дисципліни «Загальна екологія (та неоекологія)» є: отримання знань щодо основних принципів взаємовідношень між організмами, популяціями і угрупованнями та навколишнім середовищем; розуміння механізмів дії хімічних речовин, фізичних полів та біологічних агентів на життєдіяльність організмів; вміння оцінювати негативні наслідки антропогенного впливу на стан атмосферного повітря, природних вод, ґрунтового покриву, геологічного середовища та біоценозів; на базі загально-екологічних знань, вміння знаходити вірні рішення з питань збалансованого співіснування людини і природи; виховати у майбутнього фахівця (організатора природокористування) здібності й уміння по впровадженню екологічно безпечної діяльності людини.

**1.3. Згідно з вимог освітньо-професійної програми** студенти повинні:

**знати:**

- основний понятійно-термінологічний апарат;
- розрізняти типи взаємодії живих організмів між собою і навколишнім середовищем;
- екосистеми різних типів;
- основні джерела та негативні наслідки забруднення природного середовища; екологічні основи охорони довкілля та оптимального природокористування;

**вміти:**

- застосовувати екологічні знання при оцінці стану різних природних середовищ;
- використовувати набуті знання при вирішенні питань охорони навколишнього середовища;
- виконувати нескладні екологічні узагальнення і розрахунки, що пов'язані з оцінкою екологічної ситуації.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 216 годин/ 6 кредитів ECTS.

## 2 Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

**Змістовий модуль 1.** Екологія в системі природничих, соціальних та технічних наук.

Визначення, предмет і завдання екології. Тлумачення поняття «нео-екологія». Об'єкт, предмет, методи досліджень та понятійно-термінологічний апарат неоекології (сучасної екології). Основні етапи розвитку екологічної науки. Сучасна екологія як міждисциплінарна наука. Поняття і структурні підрозділи сучасної екології. Основи системного аналізу, ієрархічність систем, рівні організації біосистем («біологічний спектр» за Ю. Одумом, 1986), принцип емерджентності. Основні етапи екологічних досліджень. Методи прогнозу в екології (експертної оцінки, екстраполяції, моделювання тощо). Загальні уявлення щодо екологічних законів, правил, принципів (Шифр ОПП – 3.03.01).

**Змістовий модуль 2.** Основні положення аутоекології (факторіальної екології).

Визначення «середовище» та типи середовищ. Закон єдності організму та середовища (В.І. Вернадський). Екологічні фактори, умови, ресурси. Класифікація екологічних факторів (М.Ф. Реймерс, 1990): за часом, за періодичністю, за черговістю виникнення, за походженням, за середовищем виникнення, за характером, за об'єктом, умовами, ступенем та спектром дії. *Абіотичні* екологічні фактори: *кліматичні* (світло, тепло, волога, тиск тощо); *грунтові* або *едафічні* (гранулометричний склад, щільність, вологість, склад ґрунтових розчинів тощо); *хімічні* (хімічний склад атмосферного повітря, природних вод, ґрунтів, геологічного середовища тощо). *Біотичні* екологічні фактори: *гомотипові* та *гетеротипові* реакції; фактори живлення. *Антропогенні* екологічні фактори та їх вплив на абіогенні і біогенні природні компоненти. Адаптація до дії факторів: фізіологічна та еволюційна, енергетична, речовинна, та інформаційна адаптації. Основні закони факторіальної екології (мінімуму Лібіха, толерантності Шелфорда, сумісної дії факторів Мітчерліха-Бауле, конкурентного виключення Гаузе тощо). Поняття «екологічна ніша» як центральний предмет вивчення екології. Правило обов'язкового заповнення екологічної ніші. Структура екологічної ніші (топічна, часова, трофічна, термальна, фундаментальна та реалізована, багатовимірна) та параметри екологічної ніші (ширина, ступінь перекриття) (Шифр ОПП – 3.03.03).

**Змістовий модуль 3.** Основні положення деоекології (популяційної екології).

Визначення терміну «популяція». Нерівноцінність популяції. Ієрархія популяцій. Статичні параметри популяції: чисельність, щільність, біо-

маса, вікова, статева, етологічна та генетична структури. Динамічні параметри популяції: народжуваність, смертність, типи росту та продуктивності. Основні типи біотичних взаємодій між популяціями в угрупованнях і біоценозах (нейтралізм, конкуренція, аменсалізм, паразитизм, хижацтво, коменсалізм, протокооперація, мутуалізм). Поняття коєволюції. Популяція як акцептор, який сприймає всю різноманітність порушень, що вносить в довкілля діяльність людини. Прикладні аспекти популяційної екології (Шифр ОПП – 3.03.03).

**Змістовий модуль 4.** Основні положення синекології (теорії екосистем).

Екосистема як основний об'єкт вивчення в сучасній екології. Властивості біоценозу і біотопу – основних складових (підсистеми) екосистеми. Визначення та класифікація біоценозів. Критерії виділення біоценозів та їхні властивості. Закономірності просторового розміщення біоценозів. Принципи функціонування біоценозу. Трофічна, паратрофічна та конкурентна структури біоценозу. Динаміка біоценозів. Екологічні сукцесії. Концепція клімаксу. Порівняльна характеристика понять «екосистема» і «біогеоценоз». Особливості структури та динаміки екосистеми. Показники динамічної рівноваги екосистем. Особливості кругообігу речовин в екосистемах (біогеохімічні цикли основних біогенних елементів та їх антропогенна складова). Загальна схема трансформації енергії в екосистемах (екологічна ентропія, правила 10% і 1% тощо). Поняття про екологічні піраміди і їх типи (чисельності, біомаси, енергії). Принципи класифікації екосистем; біомна та енергетична класифікація екосистем Ю. Одума (1986). Приклади природних, напівприродних і штучних екосистем. Стисла характеристика основних природних екосистем України (Шифр ОПП – 3.03.04).

**Змістовий модуль 5.** Основні положення біосферології (глобальної екології).

Сучасні уявлення про біосферу. Структура і динаміка біосфери. Жива речовина і її роль в біосфері. Еволюція біосфери. Екосистемна теорія еволюції біосфери: когерентна та некогерентна еволюція. Основні біосферні кризи, їх причини та наслідки. Сучасний етап розвитку біосфери; проблема трансформації біосфери в ноосферу. Формування соціальної сфери як планетної підсистеми. Антропогенне навантаження – основна причина сучасної деградації біосфери. Показники порушення стійкості біосфери. Основні глобальні екологічні проблеми сучасності (Шифр ОПП – 3.03.05).

**Змістовий модуль 6.** Основні положення неоекології (мегаекології). Прикладні аспекти сучасної екології.

Концепція нової екології або «неоекології» (В.Ю. Некос), чи «мега-екології» (М.Ф. Реймерс). Основні уявлення про антропогенний вплив на біосферу та її складові. Зміни природних екосистем під впливом процесів техногенезу (виробничої діяльності людини).

Особливості природного і антропогенного забруднення довкілля. Визначення поняття «забруднення». Фізичне, хімічне і біологічне забруднення довкілля. Причини і негативні наслідки радіоактивного забруднення навколишнього середовища. Екологічна складова проблеми управління та поводження з відходами виробництва та споживання.

Фактори порушення якості атмосфери (види і джерела впливу на атмосферу, трансформація забруднювальних речовин в атмосфері, критерії санітарно-гігієнічної оцінки якості атмосферного повітря, основні негативні наслідки забруднення атмосфери; основні напрями охорони атмосфери). Основні причини порушення якості природних вод, принципи оцінки екологічного стану водних об'єктів, негативні наслідки забруднення природних вод та їх охорона. Основні причини деградації родючих ґрунтів, проблема хімічного і радіонуклідного забруднення ґрунтів та їх охорона). Загальні уявлення про геологічне середовище, екологічні функції геологічного середовища, вплив геологічного середовища на стан біоти і здоров'я людини. Антропогенний вплив на біоценози і проблема збереження біологічного різноманіття.

Екологічна складова природокористування. Принципи оптимального природокористування. Порівняльна характеристика понять «екосистема» і «природна система». Природно-ресурсний та еколого-економічний потенціал. Природні ресурси і умови. Принципи класифікації природних ресурсів (М.Ф. Реймерс, 1990). Сучасний стан та проблеми використання природних ресурсів (енергетичних, газово-атмосферних, водних, ґрунтово-геологічних, біологічних, комплексної ресурсної групи). Основні закони, правила та принципи оптимального природокористування. Особливості управління природними системами. Основні екологічні проблеми регіонів України (Шифр ОПП – 3.02.06).

### **3 Рекомендована література**

#### ***Основна:***

1. Екологія: Підручник/ Кучерявий В.П. – Львів: Світ, 2000 – 500 с.
2. Екологія: навчальний посібник/ Гандзюра В.П. – Вид. 3-тє, перероб. і доп. – К.: Сталь, 2009. – 375с.
3. Загальна екологія та неоекологія: Підручник/ Некос В.Е., Некос А.Н., Сафранов Т.А. – Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2011. – 596 с.

4. Загальна екологія: Підручник / Кучерявий В. П. – Львів: Світ, 2010. – 520 с.
5. Загальна екологія: навчальний посібник/ Мусієнко М.М., Войцехівська О.В. – К. : Сталь, 2010. – 379 с.
6. Збірник тестових завдань перевірки залишкових базових знань з нормативних дисциплін освітньо-професійної програми підготовки фахівця. – Одеса: 2011. – 265 с.
7. Основи екології: Підручник/ Білявський Г.О., Фурдуй Р.С., Костіков І.Ю. – К.: Либідь, 2005. – 408 с.
8. Основи екології: теорія та практикум. Навчальний посібник/Білявський Г.О., Бутченко Л.І. – К.: Лібра, 2006. – 368 с.

*Додаткова:*

- Агесс П. Ключи к экологии. – Л.: Гидрометеиздат, 1982. – 97 с.
- Бигон М., Харпер Дж., Таусенд К. Экология. Особи, популяции и сообщества /2-х т. – М.: Мир, 1989.
- Владимиров А.М. и др. Охрана окружающей среды. – Л.: Гидрометеиздат, 1991. – 424 с.
- Голубець М.А. Від біосфери до соціосфери. – Львів: Видавництво «Поллі», 1997. – 256 с.
- Голубець М.А. Екосистемологія. – Львів.: Поллі, 2000. – 316 с.
- Вронский В.А. Прикладная экология. – Ростов-на-Дону: Феникс, 1996. – 512 с.
- Дажо Р. Основы экологии. Пер. с франц. / Под ред. В.В. Алпатова. – М.: Прогресс, 1975.
- Дедю И.Л. Экологический энциклопедический словарь. – Кишинев: Гл. ред. ред. МСЭ, МСЭ, 1989. – 408 с.
- Крисаченко В.С. Людина і біосфера. – К.: Заповіт, 1998. – 687 с.
- Мусієнко М.М., Серебряков В.В., Брайон О.В. Екологія. Охорона природи: Словник-довідник. – К.: Знання, 2002. – 550 с.
- Небел Б. Наука об окружающей среде. Т. 1,2. – М.: Мир, 1994.
- Некос В.Е. Основы общей экологии и неоекологии. Часть 1 – 1999; Часть 2 – 2001. – Харьков: ХГУ.
- Кормилицын В.И. и др. Основы экологии. – М.: Интерстиль, 1997. – 365 с.
- Одум Ю. Экология. Т. 1,2. – М.: Мир, 1986.
- Пианка Э. Эволюционная экология. – М.: Мир, 1981. – 399 с.
- Оцінка техногенного впливу на геологічне середовище: підручник/ Т.А. Сафранов, О.В. Чепіжко, Є.Г. Коніков та ін. – Одеса: Екологія, 2012. – 272 с.
- Реймерс Н.Ф. Экология: теории, законы, правила, принципы и гипотезы. – М.: Россия молодая, 1994. – 367 с.

Реймерс Н.Ф. Природопользование. Словарь-справочник. – М.: Мысль, 1990. – 639 с.

Рамад Ф. Основы прикладной экологии. Воздействие человека на биосферу. – Л.: Гидрометеиздат, 1981. – 543 с.

Стадницкий Г.В., Родионов А.И. Экология. – М., 1988.

Сытник К.М. и др. Словарь-справочник по экологии. – К.: Наукова думка, 1994. – 665 с.

Фелленберг Г. Загрязнение окружающей среды. Введение в экологическую химию. – М.: Мир, 1997. – 176 с.

Шилов И.А. Экология. – М.: Высшая школа, 2001. – 512 с.

Яблоков А.В. Популяционная биология. – М.: Высшая школа, 1987.

#### **4 Форма підсумкового контролю успішності навчання**

Формою підсумкового контролю успішності навчання є іспит.

#### **5 Засоби діагностики успішності навчання**

Діагностика залишкових базових знань з дисципліни проводиться з використанням тестових завдань, які затверджені комісією з екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування Науково-методичної ради МОНмолодьспорту України (протокол № 5 від 19.05.10 р.) [6].

#### **Розробники програми:**

*проф. Сафранов Т.А. (керівник групи)*

(Одеський державний екологічний університет)

*проф. Гайченко В. А.*

(Національний університет біоресурсів і природокористування України)

*проф. Кучерявий В. О.*

(Національний лісотехнічний університет України)

*доц. Лукашов Д. В.*

(Київський національний університет імені Тараса Шевченка)

*доц. Некос А. Н.*

(Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна)

## ППЗ.04 Ландшафтна екологія

### Вступ

**Предметом** навчальної дисципліни є вивчення закономірностей розвитку та оцінка стійкості ландшафтів до антропогенних навантажень.

**Міждисциплінарні зв'язки:** Нормативна навчальна дисципліна “Ландшафтна екологія” є комплексною у вивченні природних компонентів та обіймає широке коло питань, які включають аспекти багатьох інших наук. Для успішного засвоєння навчальної дисципліни студент повинен опанувати такі дисципліни: “Геологія з основами геоморфології”, “Ґрунтознавство”, “Гідрологія”, “Біологія”, «Загальна екологія (та неоекологія)», “Хімія з основами біогеохімії”, «Метеорологія і кліматологія» та ін.

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Предмет, методи і еволюція знань із ландшафтної екології;
2. Структура і функціонування ландшафтних екосистем;
3. Дослідження ландшафтних екосистем. Природно-антропогенні ландшафти України.

### 1 Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1 **Метою** викладання навчальної дисципліни “Ландшафтна екологія” є надання майбутнім фахівцям знань з основ природної організації ландшафтів в умовах антропогенного навантаження.

1.2 **Основними завданнями** вивчення дисципліни “Ландшафтна екологія” є: оволодіння студентами базовими знаннями з питань організації ландшафтів, морфологічної структури ландшафтів (фацій, підурочищ і урочищ); вивчення топічної і хорологічної структури; типів ландшафтних територіальних структур, ознайомлення з методами ландшафтно-екологічних досліджень; вивчення природно-антропогенних ландшафтів України, вирішення прикладних задач з екологічної оцінки ландшафтів; обчислення коефіцієнтів антропогенного навантаження на ландшафти.

1.3 Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

**знати:**

- теоретичні основи ландшафтознавства, принципи систематизації та класифікації природних і антропогенних ландшафтів;
- методи досліджень в ландшафтній екології; вертикальну і горизонтальну структуру геосистем; природні ландшафтно-екологічні фактори;
- показники стійкості геосистем до антропогенних впливів; перенесення природних та техногенних забруднень в різних ландшафтах;

- методику укладання карт класів антропогенних ландшафтів, розрахунок коефіцієнта антропогенного навантаження на певний ландшафт;

**вміти:**

- виділити ландшафтно-територіальні структури за різними показниками;
- визначити критерії виділення морфологічних одиниць ландшафту;
- побудувати тематичну прикладну карту антропогенних ландшафтів;
- вирахувати коефіцієнт антропогенного навантаження на основі власних досліджень;
- оцінити природний потенціал ландшафтів та їхню стійкість до антропогенних навантажень.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 108 години / 3 кредита ECTS.

## **2 Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

**Змістовий модуль 1.** Предмет, методи і еволюція знань із ландшафтної екології.

Визначення ландшафтів. Визначення ландшафтознавства як науки. Ландшафтознавство у системі природничих наук. Історія розвитку ландшафтознавства в світі, в Європі, в Україні. Докучаєвський період в історії ландшафтознавства. Видатні наукові школи з ландшафтознавства: Європейська, Американська, Російська, Українська.

Міжнародні ієрархічні класифікації ландшафтів. Міжнародна програма «Геосфера-біосфера» щодо класифікації ландшафтів. Карта ландшафтів Європи LANDMAP2. Експертна мережа «Ландшафти Європи» - регіоналізація та уніфікація ландшафтів.

Ландшафтна екологія як сучасний аспект ландшафтознавства та екології. Визначення ландшафтної екології різними авторами. Виникнення ландшафтної екології на межі 80-х років в Європі і Північній Америці: усвідомлення необхідності широкомасштабних досліджень в екології; розвиток ГІС і новітніх технологій. Коло питань, що розглядається в ландшафтній екології на межі з іншими екологічними дисциплінами. Ландшафтна екологія і стійкий розвиток. (Шифр за ОПП – 3.04.01).

**Змістовий модуль 2.** Структура і функціонування ландшафтних комплексів.

Ландшафтні екосистеми. Фактори формування ландшафтів. Абіотичні фактори. Біотичні взаємовідносини. Використання компонентів ландшафту як фактора впливу на його структуру та функціонування. Антропогенні фактори. Деструкція як фактор відродження. Характеристики різних типів деструкцій ландшафтів.

Структура і межі ландшафтів для управління територіями. Морфологічні структурні одиниці ландшафтів. Фації, підурочища, урочища. Класифікація екотопів. Топічна та хорологічна структура ландшафтів. Типи ландшафтних територіальних структур (генетико-морфологічна, позиційно-динамічна, парагенетична, басейнова, біоцентрично-мережева) та їх таксономічний ряд одиниць. Біоцентрично-мережева ландшафтна територіальна структура – основа створення екомережі. Основні положення аналізу вертикальної структури геосистем. Вертикальна структура ландшафтних екосистем. Роль потоку енергії і речовини; трансформація енергії; міграція та обмін речовини; потоки вологи в геосистемі.

Просторово-часові аспекти у вивченні динаміки ландшафтів. Масштаби досліджень та ієрархічна теорія. Просторово-часовий підхід до вивчення ландшафтів. Еволюція ландшафтно-оболонки. Саморегуляція. Стійкість геосистем. Кількісні показники стійкості та основні методи їх оцінювання. (Шифр за ОПП – 3.04.02).

**Змістовий модуль 3.** Дослідження ландшафтних екосистем. Природно-антропогенні ландшафти України.

Ландшафтний та екологічний підходи до аналізу ландшафтних екосистем. Ландшафтне планування території. Екологічні фактори ландшафтного планування. Картографування ландшафтних екосистем. Геохімія і геофізика ландшафтів. Застосування відповідних методів для дослідження ландшафтних екосистем. Концепція ландшафтно-екологічної ніші. Дослідження внутрітопічної територіальної структури.

Природно-антропогенні ландшафти України. Зональні та азональні ландшафтні комплекси. Урбанізований ландшафт. Особливості деградації ландшафтів кожного типу та можливості щодо відновлення та включення до екологічної мережі. Рівень деградації в різних ландшафтних зонах країни. Деградація та відновлення водних об'єктів. Реконструкція водних об'єктів різними методами. Деградація та відновлення земель. Характеристика земельного фонду України. Відновлення родючості земель. Деградація та відновлення рослинного покриву. Контрольоване та неконтрольоване заліснення територій. Реконструкція лісових насаджень. Здатність ландшафтів до самовідновлення.

Оцінка ландшафтних комплексів за ступенем деградації. Принципи та підходи до дослідження антропогенних модифікацій ландшафтних комплексів. Оцінка забруднення ландшафтних комплексів. Оцінка ландшафтного різноманіття як результат антропогенного впливу (Шифр за ОПП – 3.04.03).

### **3 Рекомендована література**

#### ***Основна:***

1. Гродзинський М.Д. Основи ландшафтної екології. – К.: Либідь, 1994. – 224 с.
2. Гуцуляк В.М. Ландшафтознавство: теорія і практика. Навчальний посібник. – Чернівці: Книги-XXI, 2008. – 167 с.
3. Гуцуляк В.М. Ландшафтна екологія: Навчальний посібник. Геохімічний аспект – Навчальний посібник. Геохімічний аспект – Чернівці: Наші книги, 2009. – 310 с.
4. Давиденко В.А., Білявський Г.О., Арсенюк С.Ю. Ландшафтна екологія: Навчальний посібник. – К.: Лібра, 2007. – 280 с.
5. Колбовский Е.Ю. Ландшафтное планирование: учебное пособие для студентов высших учеб. заведений. – М.: Издат. центр « Академия», 2008. – 336с.
6. Збірник тестових завдань перевірки залишкових базових знань з нормативних дисциплін освітньо-професійної програми підготовки фахівця. – Одеса: 2011. – 265 с.
7. Малишева Л.М. Ландшафтно-геохімічна оцінка екологічного стану території. – К.: 2004. – 264с.
8. Марцинкевич Г.И. Ландшафтоведение: Учебник. – Минск: БГУ, 2007. – 206 с.
9. Стурман В.И. Экологическое картографирование: Учебное пособие. – М.: Аспект Пресс, 2003. – 251с.

#### ***Додаткова:***

- Атлас природних умов і природних ресурсів Української ССР. – М., 1978.
- Арманд Д.Л. Наука о ландшафте. – М.: Мысль, 2001. – 288 с.
- Берущавили Н.Л. Четыре измерения ландшафта. – М.: Мысль, 2000. – 182с.
- Волошин І.М. Ландшафтно-екологічні основи моніторингу. – Львів: Простір, 2003. – 356 с.
- Гродзинський М.Д. Пізнання ландшафту: місце і простір: Монографія. У 2-х томах. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київ. університет», 2005. – Т.1. – 431 с.; Т.2. – 503 с.
- Денисик Г.І. Антропогенні ландшафти Правобережної України. – Вінниця: Арбат, 1998, – 289 с.
- Денисик Г.І. Зональність антропогенних ландшафтів// ВДПУ ім. М. Коцюбинського. Наукові записки. Серія: Географія. – 2005. – Вип. 9 – С. 5-13.
- Емельянов А.Г. Основы природопользования. – М.: Изд. центр. «Академия», 2004. – 304 с.

Казаков Л.К. Ландшафтоведение с основами ландшафтного планирования: Учебное пособие для студентов высш. учебн. заведений. – М.: Издат. центр «Академия», 2007. – 336 с.

Маринич А.М., Пашенко В.М., Шищенко П.Г. Природа Украинской ССР. Ландшафты и физико-географическое районирование. – К.: Наук, думка, 1985. – 225с.

Милюков Ф.Н. Антропогенное ландшафтоведение, предмет изучения и современное состояние//Вопросы географии. – М.: Мысль, 1977. – Вып. 106. – С. 11-27.

Охрана ландшафтов. Толковый словарь. – М.: Прогрес, 2003. – 272с.

Петлін В.М. Прикладне ландшафтознавство: Науково-практичний посібник. – К.: ІСДО. – 2000. – 92с.

Самойленко В.М., Верес К.О. Моделювання урболандшафтних басейнових геосистем. – К.: Ніка- Центр, 2007. – 296 с.

Топчієв О.Г. Суспільно-географічні дослідження: методологія, методи, методики: Навчальний посібник. – Одеса: Астропринт. – 2005. – 632 с.

Шищенко П.Г. Прикладная физическая география. – К.: Выща школа, Головное изд-во, 1988. – 192с.

Шищенко П.Г. Принципы и методы ландшафтного анализа в региональном проектировании. – Киев: Фитосоциоцентр, 1999. – 284 с.

#### **4 Форма підсумкового контролю успішності навчання**

Форма підсумкового контролю успішності навчання за вибором навчального закладу.

#### **5 Засоби діагностики успішності навчання**

Діагностика залишкових базових знань з дисципліни проводиться з використанням тестових завдань, які затверджені комісією з екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування Науково-методичної ради МОНмолодьспорту України (протокол № 5 від 19.05.10 р.) [6].

#### **Розробники програми:**

*доц. Дудар Т. В (керівник групи)*  
(Національний авіаційний університет)

*доц. Максименко Н. В.*  
(Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна)

*доц. Пилипенко Г. П.*  
(Одеський державний екологічний університет)

## ППЗ.05 Екологія людини

### Вступ

**Предметом вивчення навчальної дисципліни** є взаємодії людського організму і людської популяції із середовищем їх існування як цілісної системи, а об'єктом дослідження є система „людина – навколишнє природне середовище”. Людина при цьому фігурує на рівні окремого організму і на рівні популяції, а середовище охоплює природні, культурні та техногенні компоненти. В екології людини застосовуються загальнонаукові та екологічні методи досліджень.

**Міждисциплінарні зв'язки.** Екологія людини досліджує відносини людей з навколишнім середовищем, які представлені надзвичайно різноманітними і складними зв'язками. Проблеми екології людини мають міждисциплінарний характер і тому вивчаються фахівцями дуже різних наукових напрямів: соціологами, філософами, медиками, біологами, географами тощо. Вивчення дисципліни базується на знаннях отриманих з таких навчальних дисциплін, як «Біологія», «Загальна екологія (та неоекологія)», «Соціологія», а отриманні знання будуть використовуватись у подальшому при вивченні таких дисциплін: «Техноекологія», «Ландшафтна екологія», «Урбоекологія», «Моніторинг довкілля», «Екологічна експертиза», «Екологічна безпека».

Програма навчальної дисципліни складається з таких блоків змістових модулів:

1. Еволюція та життєдіяльність людини як біологічної істоти;
2. Збереження цілісності людини у сучасних соціоекономічних умовах;
3. Забруднення навколишнього середовища та здоров'я людини.

### 1 Мета та завдання навчальної дисципліни

**1.1 Мета** навчальної дисципліни «Екологія людини» – формування знань щодо оптимального існування людини в екологічно безпечному навколишньому середовищі та збереження генофонду людської популяції.

**1.2 Основними завданнями** вивчення дисципліни «Екологія людини» є вивчення стану здоров'я людей та соціально-трудового потенціалу популяцій даної генерації; дослідження динаміки здоров'я в аспектах природно-історичного та соціально-економічного розвитку; прогноз стану здоров'я майбутніх генерацій; вивчення впливу окремих факторів середовища на життєдіяльність людини; аналіз глобальних та регіональних проблем екології людини; створення антропоєкологічного моніторингу за змінами процесів життєдіяльності; визначення науково обґрунтованих значень гранично припустимих техногенних навантажень на людський організм.

1.3 Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

**знати:**

- концепцію детермінізму;
- роль поняття «екологія людини» в системі наук;
- гіпотези походження життя;
- походження людини на Землі;
- головні етапи еволюції роду Людина;
- види адаптації людини до середовища існування;
- еколого-демографічну ситуацію, що склалася в Україні;
- сучасні актуальні проблеми народонаселення та можливі шляхи розв'язання еколого-демографічних питань;
- причини природно-техногенного лиха та фактори його наслідків;
- головні етапи розвитку взаємодії природи та людини;
- наслідки виробничої діяльності людини;
- гігієнічні та соціальні аспекти праці людини;
- чинники виникнення антропогенного (техногенного) кругообігу;
- сучасні напрямки медико-екологічних досліджень;
- види хімічного, фізичного, біологічного забруднення довкілля та пов'язані з цим захворювання;
- профілактичні заходи та методи лікування інтоксикацій;
- вплив різних галузей та виробництв промисловості на здоров'я населення;
- проблеми відеоекології;
- основні аспекти екологічної безпеки товарів народного споживання, наслідки використання генетично модифікованих продуктів харчування;

**вміти:**

- використовувати на практиці у професійній діяльності програми «Геном людини»;
- визначити та цілеспрямовано використовувати головні принципи адаптації використовувати методи науки «екологія людини»;
- використовувати головні етапи антропоекологічного моніторингу;
- визначати фактори, що впливають на здоров'я людини;
- виділяти основні рівні здоров'я;
- розрізняти поняття: популяційне здоров'я, загально-біологічне, колективне, професійне та індивідуальне здоров'я;
- оцінювати за відомими критеріями наслідки забруднення урбанізованого середовища та вплив на стан здоров'я населення;
- забезпечити для себе та створювати у своїй подальшій професійній діяльності екологічно безпечне навколишнє середовище.

На вивчення навчальної дисципліни відводяться 108 годин/ 3 кредита ECTS.

## **2 Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

**Змістовий модуль 1.** Еволюція та життєдіяльність людини як біологічної істоти.

Визначення навчальної дисципліни. Об'єкт, предмет, завдання «екології людини». Мета навчальної дисципліни. Методи «екології людини». Міждисциплінарні зв'язки.

Феномен виникнення життя та його форми. Нова гіпотеза походження життя. Еволюція життя. Гіпотези виникнення життя на Землі: природний результат еволюції матерії; абіогенез і біогенез; данні, отримані при дослідженні метеоритів; енергетичний баланс життя; гіпотеза панспермії. Основні етапи виникнення життя: хімічна еволюція живого; початкові етапи біологічного обміну. Прискорення еволюції.

Походження і еволюція людини. Характерні ознаки людини як біологічного виду. Походження людини. Еволюція людини. Розселення людини по Земній кулі. Біосоціальна суть людини. Антропологія. Форми життя. Час еволюції людини. Дослідження Ч. Дарвіна. Виникнення розуму. Генофонд людини та його збереження. Формування біолого-антропологічного фонду (Шифр ОПП – 3.05.01).

**Змістовий модуль 2.** Збереження цілісності людини у сучасних соціо-економічних умовах.

Людина як біопсихосоціальний феномен. Поняття про індивід. Біологічне та соціальне у природі людини. Людина-істота біологічна, психічна та суспільна, єдиний біопсихосоціальний феномен. Праця, як посередник у взаємодії людини та природи (за Т. Г. Григоряном).

Адаптація людини до стресогенних чинників. Загальні закономірності адаптації, напрями пристосування людини до умов довкілля. Адаптогенні фактори (природні і соціальні) та фази процесу адаптації людини до навколишнього природного середовища. Процеси адаптації людського організму до низьких і високих температур, режиму рухової активності та гіпоксії.

Еколого-демографічний стан людства. Динаміка та прогноз показників народонаселення Земної кулі та України. Демографо-екологічна ситуація в світі. Світові та регіональні демографічні показники. Еколого-демографічні проблеми (Шифр ОПП – 3.05.02).

**Змістовий модуль 3.** Забруднення навколишнього природного середовища та здоров'я людини.

Негативні фактори впливу на організм людини. Фізичні, хімічні, біологічні і соціальні фактори впливів на людський організм. Негативна дія на людський організм шуму і вібрацій в навколишньому середовищі, різноманітних полів, електричного струму та іонізуючого випромінювання, а також хімічних факторів. Роль і функції хімічних елементів в організмі людини та ГДК важких металів у харчових продуктах.

Вплив екологічних і соціальних факторів на демографічні процеси і здоров'я громадян України. Товари народного споживання.

Демографічні зміни. Основні чинники захворюваності населення: проблеми збалансованого харчування, стан складових довкілля, соціально-екологічні проблеми держави. Індикатори екологічних негараздів, екологічна діагностика. Інтоксикація організму. Товари народного споживання. Фактори, що впливають на якість товару. Небезпечність товарів народного споживання. Різноманітність факторів, що впливають на якість товарів народного споживання. Фактори впливу на товар до початку його споживання. Генетично модифіковані організми (ГМО) (Шифр ОПП – 3.05.03).

### **3 Рекомендована література**

#### ***Основна:***

1. Екологія людини: Підручник/ Клименко М. О., Залеський І. І. – К.: Видавничий центр «Академія», 2005. – 227 с.
2. Екологія людини: Підручник/ Клименко М. О., Некос А. Н., Багрова Л. О. – Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2007. – 336 с.
3. Екологія людини: Навчальний посібник/ Клименко М. О., Залеський І. І. – Рівне: УДУВГП, 2004. – 227 с.
4. Залеський І.І. Екологія людини. Інтерактивний комплекс – Рівне: НУВГП, 2009. – 150с.
5. Боков В.А., Лущик А. В. Основы экологической безопасности. - Симферополь: Сонат, 1998. – 223 с.
6. Боков В.А. и др. Геоэкология. Научно-методическая книга по экологии. – Симферополь: Таврия, 1996. – 384 с.
7. Волович В.Г. С природой один на один. – М.: Военное издательство, 1989. – 242 с.
8. Герасимов И.П., Звонкова Т. В. Стихийные бедствия: изучение контроль и оповещение // Стихийные бедствия: изучения и методы борьбы. – М., 1978. – С. 25-30.
9. Григорян Т.Г. Природа и общество. – М.: МГУ, 1977. – 150с.
10. Душков Б.А. География и психология. Подход к проблемам. – М.:Мысль, 1987. – 285с.
11. Основи екології: Підручник /Запольський А. К., Салюк А. І. За ред. К. М. Ситника. – К.: Вища школа, 2001. – 358 с.
12. Казначеев В. П. Биосистема и адаптация. – Новосибирск: Наука, 1973. – 126 с.
13. Экология города: Учебник / Под общ. ред. П. В. Стольберга. – К.: Либра, 2000. – 464 с.
14. Збірник тестових завдань перевірки залишкових базових знань з нормативних дисциплін освітньо-професійної програми підготовки фахівця. – Одеса: 2011. – 265 с.

### **Додаткова:**

Кравченко С. Н. Социально-психологические аспекты правовой охраны окружающей среды. – Львов: Вища школа. 1988. – 199 с.

Маркович Данило Ж. Социальная экология: Монография. – М.: Изд-во РДУН, 1997. – 436 с.

Микитюк О. М. та інш. Екологія людини. – Х.: РВП «Оригінал», 1997. – 224 с.

Оранский И. Е. Природные лечебные факторы и биологические ритмы. – М.: Медицина, 1988. – 186 с.

Руководство по гигиене труда в 2-х т. / Под ред. Акад. АН СССР Н. Ф. Изморова. – М.: Медицина, 1987. – 1т. – 368 с., 2т. – 446с.

Сухомлинов А. И., Сухомлинова И. А., Микитюк А. И. и др. Экология и здоровье человека. – Х.: ХГПУ, 1992. – 125 с.

Тарасов В. В. Экология человека в чрезвычайных ситуациях. – М.: МГУ, 1992. – 128 с.

Топчиев А. Г. Геоэкология: географические основы природопользования. – Одесса: Астропринт, 1996. – 392 с.

## **4 Форма підсумкового контролю успішності навчання**

Форма підсумкового контролю успішності навчання за вибором навчального закладу.

## **5 Засоби діагностики успішності навчання**

Діагностика залишкових базових знань з дисципліни проводиться з використанням тестових завдань, які затверджені комісією з екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування Науково-методичної ради МОНмолодьспорту України (протокол № 5 від 19.05.10 р.) [6].

### **Розробники програми:**

*проф. Клименко М. О. (керівник групи)*

*доц. Залеський І. І.*

(Національний університет водного господарства та природокористування)

*проф. Некос А. Н.*

*доц. Багрова Л. О.*

(Таврійський національний університет імені В.І. Вернадського)

*проф. Лико Д. В.*

(Рівненський державний гуманітарний університет)

*проф. Параняк Р. П.*

(Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій ім.С.З.Гжицького)

## ППЗ.06 Моніторинг довкілля

### Вступ

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є моніторинг навколишнього природного середовища, методи та засоби вимірювання параметрів довкілля.

**Міждисциплінарні зв'язки.** Нормативна навчальна дисципліна “Моніторинг довкілля” обіймає широке коло питань, які включають аспекти багатьох інших наук. Для успішного засвоєння навчальної дисципліни студент повинен опанувати такі дисципліни: фізика, хімія, вища математика, біологія, ґрунтознавство, загальна гідрологія, основи загальної екології, геологія з основами геоморфології.

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Загальні уявлення про систему моніторингу навколишнього природного середовища;
2. Види систем моніторингу та їх ієрархічні рівні. Нормативно-правове, методичне, метрологічне, технічне та програмне забезпечення здійснення моніторингу навколишнього природного середовища;
3. Моніторинг атмосфери, гідросфери, літосфери, біологічних ресурсів та біологічного різноманіття. Моніторинг у сфері поводження з відходами. Об'єкти моніторингу. Суб'єкти моніторингу та їх функції. Система екологічного менеджменту як основа управління екологічною безпекою на національному та міждержавному рівнях;
4. Класифікація методів вимірювань складу та властивостей різних компонентів навколишнього середовища;
5. Методика проведення вимірювань складу та властивостей різних компонентів навколишнього середовища за гравіметричним, титриметричним, фотохімічним, електрохімічним, хроматографічним та мас-спектрометричним методом вимірювання. Біологічні методи аналізу об'єктів навколишнього природного середовища. Поняття про картографічний твір. Модельні властивості карт. Застосування картографічного методу в екологічних дослідженнях. Аналіз карт;
6. Моніторинг довкілля в галузі (за вибором навчального закладу).

### 1 Мета та завдання навчальної дисципліни

**1.1 Метою** викладання навчальної дисципліни «Моніторинг довкілля» є формування у майбутніх фахівців теоретичних знань, умінь та практичних навичок спрямованих на засвоєння основних сучасних концепцій

пцій здійснення моніторингу навколишнього природного середовища на локальному, регіональному, національному та глобальному рівнях; ведення кадастрів природних ресурсів, обліку об'єктів, що шкідливо впливають на стан довкілля, прогнозування стану довкілля на перспективу, розроблення науково обґрунтованих рекомендацій для проведення природоохоронних заходів та їх представлення в картографічному вигляді.

**1.2 Основними завданнями** вивчення дисципліни «Моніторинг довкілля» є оволодіння студентами базовими знаннями з принципів створення і функціонування системи моніторингу; принципів узгодженості нормативно-правового та організаційно-методичного забезпечення сумісності технічного, інформаційного і програмного забезпечення складових частин системи моніторингу; принципів своєчасності і систематичності спостережень за станом довкілля в зоні дії техногенних об'єктів, отримання, комплексності оброблення та використання екологічної інформації, що знаходиться і зберігається в системі моніторингу. Сформувати знання та вміння, необхідні майбутньому фахівцеві для роботи в регіональних і національних природоохоронних службах України, у регіонах, де екологічна ситуація залишається вкрай складною, навантаження на природне середовище зростає, а забруднення і виснаження природних ресурсів продовжує загрожувати здоров'ю населення, екологічній безпеці та економічній стабільності держави.

**1.3** Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

**знати:**

- нормативно-правову базу України з питань моніторингу довкілля;
- універсальну схему інформаційного моніторингу забруднення навколишнього середовища;
- організацію і методики проведення екологічного моніторингу – спостережень за рівнями забруднення атмосферного повітря, природних вод, ґрунтів, рослинного та тваринного світу;
- принципи організації метеорологічного та гідрологічного моніторингу, основні методи, прилади та апаратуру щодо здійснення цих видів моніторингу;
- принципи організації моніторингу геологічного середовища (геодинамічного, гідрогеологічного, геофізичного та інженерно-геологічного), основні методи, прилади та апаратуру щодо здійснення цих видів моніторингу.

**вміти:**

- на підставі спостережень за геодинамічними процесами, станом ґрунтового покриву, атмосферного повітря, гідросфери, біоти, ландшафтами в цілому та візуалізації отриманих результатів оцінити їх екологічний стан та запропонувати рекомендації щодо оптимізації довкілля в цілому, так і природного компонента зокрема;

- контролювати виконання програм моніторингу окремих складових навколишнього природного середовища; приймати заходи до повної реалізації та виконання встановлених вимог програм моніторингу;

- на підставі відповідних стандартизованих методик (відбір проб, визначення концентрацій забруднюючих речовин в них тощо) здійснювати спостереження на стаціонарних, маршрутних та під факельних постах спостережень. У камеральних умовах документувати результати, проводити аналіз проб, обробляти їх та складати таблиці забруднення атмосфери для їх автоматизованої обробки;

- на основі збору, систематизації, обробки, аналізу і інтерпретації гідродинамічних, гідрохімічних, гідробіологічних та інших характеристик оцінювати якість водних об'єктів для рекомендацій щодо оптимального використання;

- на основі даних щодо забруднення атмосферного повітря проводити аналіз стану атмосферного повітря, робити висновки щодо тенденцій його змін;

- за відповідними методиками, використовуючи лабораторне обладнання, спостерігати за станом біоти на різних рівнях організації для обробки, інвентаризації та складання описів біологічного різноманіття;

- на основі настанов досліджувати, гідродинамічні, гідрохімічні, гідробіологічні та інші характеристики в умовах окремого водного об'єкта, користуючись лабораторним обладнанням, обробляти результати спостережень та робити відповідні записи.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 216 годин/ 6 кредитів ECTS.

## **2 Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

**Змістовий модуль 1.** Загальні уявлення про систему моніторингу навколишнього природного середовища.

Передумови створення системи моніторингу навколишнього природного середовища. Джерела і фактори антропогенного впливу на природне середовище. Класифікація екологічних ситуацій. Основні етапи становлення та вдосконалення системи моніторингу. Сучасне визначення поняття

системи державного моніторингу навколишнього середовища в Україні, її складові елементи. Головна мета, основні завдання та принципи функціонування системи моніторингу навколишнього середовища. (Шифр ОПП – 3.06.01).

**Змістовий модуль 2.** Види систем моніторингу та їх ієрархічні рівні. Нормативно-правове, методичне, метрологічне, технічне та програмне забезпечення здійснення моніторингу навколишнього середовища.

Види систем моніторингу у відповідності до мети та завдань його здійснення. Ієрархічні рівні систем моніторингу. Програми функціонування систем моніторингу на різних рівнях. Нормативно-правове, нормативно-методичне, метрологічне, технічне та програмне забезпечення здійснення системи моніторингу навколишнього середовища. Законодавчі акти у галузі організації та проведення моніторингу. Нормативні вимоги до якості різних компонентів навколишнього середовища як підґрунтя для моніторингу навколишнього середовища. (Шифр ОПП – 3.06.02).

**Змістовий модуль 3.** Моніторинг атмосфери, гідросфери, літосфери, біологічних ресурсів та біологічного різноманіття. Моніторинг у сфері поводження з відходами. Об'єкти моніторингу. Суб'єкти моніторингу та їх функції. Система екологічного менеджменту як основа управління екологічною безпекою на національному та міждержавному рівнях.

Здійснення моніторингу компонентів навколишнього природного середовища – атмосфери, гідросфери, літосфери, біотичної складової наземних та водних екосистем, джерел і факторів впливу на навколишнє природне середовище. Визначення переліку забруднюючих речовин, які контролюються при здійсненні моніторингу різних компонентів навколишнього природного середовища, показники складу та властивостей для комплексної оцінки їх якості. Програми організації та здійснення спостережень за станом навколишнього природного середовища та джерелами його забруднення. Об'єкти моніторингу різних компонентів навколишнього природного середовища відповідно до Концепції Державної програми проведення моніторингу. Суб'єкти Державної програми моніторингу та їх функції. (Шифр ОПП – 3.06.03).

**Змістовий модуль 4.** Класифікація методів вимірювань складу та властивостей різних компонентів навколишнього середовища.

Сутність різних методів вимірювання. Умови використання різних методів вимірювання. Порівняння різних методів вимірювання. Підготовка матеріалів (відібраних проб) до аналізу. Переваги та недоліки різних методів вимірювання. (Шифр ОПП – 3.07.04).

**Змістовий модуль 5.** Методика проведення вимірювань складу та властивостей різних компонентів навколишнього середовища за гравіметричним, титриметричним, фотохімічним, електрохімічним, хроматографічним та мас-спектрометричним методом вимірювання. Біологічні методи аналізу об'єктів навколишнього природного середовища. Поняття про картографічний твір. Модельні властивості карт. Застосування картографічного методу в екологічних дослідженнях. Аналіз карт.

Проведення вимірювання. Розрахункові залежності, які використовуються під час аналізу. Обладнання для проведення аналізу. Екологічний картографічний твір. Топографічна карта як універсальний картографічний твір при проведенні екологічних досліджень. Елементи карт. Умовні знаки та способи відображення тематичного змісту. Етапи і принципи створення карт. Правила компоновки карт. Особливості розробки легенд екологічних карт. Особливості проектування екологічних карт. Застосування геоінформаційних технологій у процесі картографічного моделювання. Комп'ютерні й електронні екологічні карти та атласи. Дослідження за картами без перетворення картографічного зображення. Перетворення картографічного зображення, їх види. Організація досліджень за картами. Системне використання картографічного та інших методів дослідження в екології. Принципи використання карт для екологічного моніторингу. Геоінформаційні технології в екологічних дослідженнях (Шифр ОПП – 3.07.05).

**Змістовий модуль 6.** Моніторинг довкілля в галузі (за вибором навчального закладу).

Джерела й фізико-хімічні характеристики забруднення навколишнього природного середовища в галузі. Принципи організації екологічного моніторингу в галузі (організаційні, методологічні, технічні, фінансово-економічні) (Шифр ОПП – 3.07.06).

### **3 Рекомендована література**

#### **Основна:**

1. Конституція України: Станом на 15 серп. 2005 р.: – К.: Вид. ПАЛИВОДА А.В., 2005. – 104 с.

2. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 25 червня 1991 року // Відомості Верховної Ради УРСР. – 1991. – № 41. – Ст.546, із змінами і доповненнями). – С.3-23.

3. Про схвалення Концепції Державної програми проведення моніторингу навколишнього природного середовища/ Постанова КМУ від 31.12.2004 р. № 992-р.

4. Про затвердження Державної цільової екологічної програми проведення моніторингу навколишнього природного середовища/ Постанова КМУ від 5 грудня 2007 р. №1376 (Із змінами, внесеними згідно з Постановою КМУ від 17.08.2011 р. № 880 (880-2011-п))

5. Положення про державну систему моніторингу довкілля. Постанова КМУ від 30 березня 1998 р., № 391. Київ, 1998. – 7с.

6. Моніторинг довкілля: Підручник /В.М. Боголюбов, М.О.Клименко, В.Б. Мокін та ін.; за ред.. В.М. Боголюбова і Т.А.Сафранова. – Херсон: Грінь Д.С., 2011. – 530 с.

7. Екологічне законодавство України: збірник законодавчих актів. – Харків: Екоправо-Харків, 2002. – 444 с.

8. Збірник тестових завдань перевірки залишкових базових знань з нормативних дисциплін освітньо-професійної програми підготовки фахівця. – Одеса: 2011. – 265 с.

9. Израэль Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды и пути их решения. – М.: Гидрометеиздат, 1984.

10. Моніторинг і методи вимірювання параметрів навколишнього середовища: Навчальний посібник/ Ісаєнко В.М., Лисиченко Г.В., Дудар Т.В., Франчук Г.М., Варламов Є.М. – К.: Книжкове видавництво НАУ, 2009, – 316 с.

11. Моніторинг довкілля: Підручник/ Клименко М.О., Прищепя А.М., Вознюк Н.М. . – К.: Академія, 2006. – 360 с.

12. Моніторинг довкілля: Навчальний посібник/ Крайнюков О.М. – Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2009. – 176 с.

13. Методи вимірювання параметрів навколишнього природного середовища: Навчальний посібник/ Масікевич Ю.Г. та ін. . – Чернівці: Зелена Буковина, 2005. – 344 с.

#### ***Додаткова:***

Герасимов И.П. Научные основы современного мониторинга окружающей среды. – М.: Изв. АН СССР, сер. геофиз., № 3, 1975.

Дедю И.И. Экологический энциклопедический словарь. Кишинев: Главная редакция Молдавской Советской Энциклопедии, 1990.

Картографическое исследование природопользования (теория и практика работ) / Л.Г.Руденко, Г.О.Пархоменко и др. – К.: Наукова думка, 1991. – 212 с.

Козловський Б. І. Наукові основи моніторингу осушених земель. – Львів: 1995.

Кубланов С. Х., Шпаківський Р. В. Моніторинг довкілля: Навчально-методичний посібник. – К., 1998. – 92 с.

Медведев В.В. Мониторинг почв Украины. – Харьков: Антика, 2002. – 248 с.

Методичні рекомендації з підготовки регіональних та загальнодержавної програм моніторингу довкілля. – Київ, Мінекоресурсів, 2001.

Перелік методик виконання вимірювань (визначень) складу та властивостей проб об'єктів довкілля, викидів, відходів і скидів, тимчасово допущених до використання Мінекоресурсів України. Затв. наказом Мінекоресурсів України від 03.11.2003 р. №98.

#### **4 Форма підсумкового контролю успішності навчання**

Формою підсумкового контролю успішності навчання є іспит.

#### **5 Засоби діагностики успішності навчання**

Діагностика залишкових базових знань з дисципліни проводиться з використанням тестових завдань, які затверджені комісією з екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування Науково-методичної ради МОНмолодьспорту України (протокол № 5 від 19.05.2010 р.) [8].

##### **Розробники програми:**

*доц. Боголюбов В. М. (керівник групи)*

(Національний університет біоресурсів і природокористування України);

*доц. Дудар Т. В.*

(Національний авіаційний університет)

*проф. Ісаєнко В. М.,*

(Національний педагогічний університет ім. М.П. Драгоманова)

*проф. Клименко М. О.*

(Рівненський національний університет водних ресурсів і природокористування)

*доц. Крайнюков О. М.*

(Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна)

*доц. Чугай А. В.*

(Одеський державний екологічний університет)

## **ППЗ.07 Моделювання та прогнозування стану довкілля**

### **Вступ**

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є методи моделювання і прогнозування біотичних та абіотичних процесів у довкіллі.

**Міждисциплінарні зв'язки:** “Моделювання та прогнозування стану довкілля” базується на знаннях, отриманих з таких навчальних дисциплін як “Вища математика», «Фізика», «Хімія з основами біогеохімії», «Біологія», «Загальна екологія (та неоекологія)», «Ґрунтознавство», «Метеорологія і кліматологія», «Гідрологія», «Моніторинг довкілля». Отриманні при цьому знання і навички будуть необхідні при вивченні дисциплін: «Нормування антропогенного навантаження на природне середовище», «Екологічна безпека», «Екологічна експертиза», «Економіка природокористування», «Екологія міських систем» та ін.

**Програма навчальної дисципліни** складається з таких змістових модулів:

1. Понятійний апарат та загальні принципи моделювання і прогнозування стану довкілля;
2. Статистичні методи моделювання і прогнозування стану довкілля (регресійні моделі, моделі часової та просторової динаміки екосистем);
3. Моделювання і прогнозування наслідків антропогенного впливу на довкілля;
4. Математичні моделі популяційної екології;
5. Моделювання і прогнозування глобальних біосферних процесів.

### **1 Мета та завдання навчальної дисципліни**

**1.1 Метою** викладання навчальної дисципліни “Моделювання та прогнозування стану довкілля” є формування у студентів теоретичних знань і практичних навичок у галузі математичного моделювання фізичних й біотичних процесів під впливом природних і антропогенних чинників у довкіллі та прогнозування змін його стану на різних рівнях. Програма навчальної дисципліни побудована за модульним принципом. Кожен з модулів є логічно завершеною складовою системи знань та умінь, що визначені у якості необхідних для формування фахівця освітньо-кваліфікаційного рівня “бакалавр”.

**1.2 Основними завданнями** вивчення дисципліни “Моделювання та прогнозування стану довкілля” є навчання студентів:

- методам математичного моделювання фізичних процесів у довкіллі на локальному, регіональному та глобальному рівнях;
- методам математичного моделювання біотичних процесів на рівні організм, угруповання, екосистема, популяція та біосфера;
- врахуванню в математичних моделях природних та антропогенних

чинників, що впливають на досліджувані процеси;

- прогнозуванню наслідків антропогенного впливу на біотичну та абіотичну складові довкілля різних рівнів.

1.3 Згідно з вимогами освітньо-професійної програми Галузевого стандарту вищої освіти студенти в результаті вивчення дисципліни “Моделювання та прогнозування стану довкілля” повинні:

**знати:**

- основні терміни і поняття, що використовуються в межах означеного курсу; типи моделей, що використовуються в галузі охорони довкілля; етапи моделювання та їх послідовність;

- елементарні функції та їх застосування в математичних моделях;

- принципи застосування диференціальних рівнянь при моделюванні екологічних процесів;

- основні положення математичної статистики та умови використання регресійних моделей; процедуру аналізу і моделювання часових рядів;

- методи прогнозування на основі регресійної моделі та моделі часового ряду;

- основні моделі гідроекологічних процесів і водних екосистем, процесів переносу забруднювальних речовин в атмосферному повітрі, ґрунтовому середовищі;

- види прогнозів забруднення атмосфери, водного середовища, ґрунтового та рослинного покриву, основи створення природоохоронної геоінформаційної системи;

- моделі екологічних систем, динаміки чисельності популяцій, біоценозів, трофічного ланцюга;

- сучасні моделі і прогнози глобальних біосферних процесів; біогеохімічних циклів, кругообігу елементів в біосфері; стратегії сталого розвитку;

**вміти:**

- визначати тип моделі, виконувати необхідні розрахунки параметрів моделі;

- обирати початкові і граничні умови при верифікації математичних моделей;

- за результатами моделювання визначати фактори антропогенного впливу (забруднень) на стан навколишнього природного середовища та окремих екосистем;

- розробляти і використовувати моделі популяційної екології;

- використовувати методи математичного та імітаційного моделювання для прогнозування забруднень повітря, поверхневих вод, ґрунтів та рослинного покриву;

- оцінювати адекватність і ефективність прогностичних схем;

- інтерпретувати дані глобального моніторингу з точки зору сучасних моделей біогеохімічних циклів.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 260 годин/7 кредитів ECTS.

## **2 Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

**Змістовий модуль 1.** Понятійний апарат та загальні принципи моделювання і прогнозування стану довкілля.

Задачі навчальної дисципліни та зв'язок з іншими дисциплінами. Понятійний апарат. Поняття «модель». Класифікація моделей. Поняття «прогноз» і "прогнозування". Основні засади математичного моделювання і прогнозування в екології.

Біосфера і проблема охорони навколишнього природного середовища. Екологічний підхід до вивчення довкілля в умовах інтенсивного антропогенного впливу. Основні принципи математичного та імітаційного моделювання. Системний підхід до побудови математичних моделей. Загальний вигляд математичної моделі. Види моделей і прогнозів забруднення атмосфери, водного середовища, ґрунтового та рослинного покриву. Теоретико-методологічні засади прогнозування (Шифр ОПП – 3.08.01).

**Змістовий модуль 2.** Статистичні методи моделювання і прогнозування стану довкілля (регресійні моделі, моделі часової та просторової динаміки).

Змінна величина і функція. Елементарні функції. Лінійна функціональна залежність. Пряма і обернена пропорціональні залежності. Дробово-лінійна функція. Степенева функція. Показникова і логарифмічна функції. Тригонометричні функції. Побудова емпіричних формул, метод найменших квадратів.

Математична статистика. Регресійні моделі. Аналіз і моделювання часових рядків. Прогнозування на основі регресійної моделі та моделі часового ряду (Шифр ОПП – 3.08.02).

**Змістовий модуль 3.** Моделювання і прогнозування наслідків антропогенного впливу на довкілля.

Аналітичне моделювання фізичних й біотичних процесів у довкіллі під впливом антропогенних чинників і прогнозування наслідків цього впливу.

Процеси переносу забруднювальних речовин у водному середовищі. Врахування осідання й розпаду речовини при моделюванні. Математичні моделі водного і гідрохімічного режимів. Математичні моделі динаміки РК і БСК. Визначення невідомих параметрів моделі. Модель динаміки органічної речовини і розчиненого кисню з урахуванням розбавлення і водообміну.

Постановка задачі розрахунку поширення атмосферних домішок. Чисельне моделювання процесів забруднення атмосфери великих міст і їх впливу на термічний режим атмосфери. Фізичні основи прогнозування забруднення повітря. Чисельне прогнозування концентрації шкідливої домі-

шки за допомогою дифузійної моделі. Прогнози забруднення атмосфери по місту у цілому. Прогнозування метеорологічних умов забруднення атмосфери. Оцінювання ефективності методів та організація робіт з прогнозування забруднення повітря.

Моделювання основних процесів життєдіяльності рослин. Моделювання міграції радіонуклідів в агроценозах. Математичне моделювання процесу поглинання важких металів ґрунтом і рослинами. Математичне моделювання впливу осолонцювання та засолення ґрунту на ріст і розвиток рослин. Визначення виносу біогенних елементів з сільськогосподарських угідь.

Загальний вигляд математичної моделі динамічної системи з розподіленими характеристиками. Побудова моделей масопереносу в нерухомому та рухомому середовищах. Одновимірні моделі розповсюдження речовин в нерухомому середовищі. Одновимірні моделі розповсюдження речовин в рухомому середовищі. Математичне моделювання процесу біологічного очищення стічних вод. Імітаційне математичне моделювання (Шифр ОПП – 3.08.03).

#### **Змістовий модуль 4.** Математичні моделі популяційної екології.

Загальні принципи моделювання екологічних систем за допомогою диференціальних рівнянь, стаціонарні розв'язки та їх стійкість. Моделювання динаміки чисельності окремих популяцій. «Жорсткі» та «м'які» математичні моделі динаміки популяцій. Динаміка біоценозів як наслідок міжвидових відносин. Моделювання трофічного ланцюга. Моделювання динаміки риб і їх паразитів в умовах токсичного забруднення водного середовища. Моделювання трофічних ланцюгів в різних середовищах тощо (Шифр ОПП – 3.08.04).

**Змістовий модуль 5.** Моделювання і прогнозування глобальних біосферних процесів.

Моделі глобальних біогеохімічних циклів у біосфері. Сучасні моделі кругообігу елементів в системі атмосфера-рослинність-ґрунти-океан. Моделі Римського клубу: модель Форрестера. Моделювання в процесі оцінки стратегій розвитку суспільства. Моделювання в процесі вибору та оцінки стратегії сталого розвитку (Шифр ОПП – 3.08.04).

### **3 Рекомендована література**

#### **Основна:**

1. Моделювання і прогнозування стану довкілля: Підручник /Лаврик В.І., Боголюбов В.М., Полетаєва Л.М., Юрасов С.М., Ільїна В.Г. / За ред. докт. техн. наук В.І.Лаврика. – К.: ВЦ «Академія», 2010. – 400 с.
2. Андерсен М. Г., Берт Т. П., Ханкс Р. Дк. и др. Гидрогеологическое прогнозирование: Пер. с англ. / Под ред. М. Г. Андерсена и Т. П. Берта.– М.: Мир, 1988.– 736 с.

3. Берлянд М.Е. Прогноз и регулирование загрязнения атмосферы. – Л.: Гидрометеиздат, 1985. – 272 с.

4. Збірник тестових завдань перевірки залишкових базових знань з нормативних дисциплін освітньо-професійної програми підготовки фахівця. – Одеса: 2011. – 265 с.

5. Караушев А.В. Речная гидравлика. Курс общей и специальной гидравлики для гидрологов. – Л.: Гидрометеиздат, 1969. – 416 с.

6. Лаврик В.І. Методи математичного моделювання в екології. – К.: Фітосоціоцентр, 1998. – 131 с.

7. Моисеев Н.Н., Александров В.В., Тарко А.М. Человек и биосфера: Опыт системного анализа и эксперименты с моделями. – М.: Наука, 1985. – 271 с.

8. Торнли Дж. Г. М. Математические модели в физиологии растений: Пер. с англ. – К.: Наук. думка, 1982. – 310 с.

#### ***Додаткова:***

Арнольд В. И. Обыкновенные дифференциальные уравнения. – М.: Наука, 1984. – 271 с.

Арнольд В. И. Теория катастроф. – М.: Наука, 1990. – 128 с.

Берховских В.Ф. Гидрофизические факторы формирования кислородного режима водоемов. – М.: Наука, 1988. – 168 с.

Вольтерра В. Математическая теория борьбы за существование. – М.: Наука, 1976. – 285 с.

Математические модели в экологии и генетике. – М.: Наука, 1981. – 176 с.

Математическое моделирование биогеоценотических процессов. – М.: Наука, 1985. – 126 с.

Медоуз Д.Х., Медоуз Д.Л., Рендерс И. и др. Пределы роста: Пер. с англ. – М.: Изд. МГУ, 1991 – 201 с.

Методические основы оценки и регламентирования антропогенного влияния на качество поверхностных вод. Под ред. проф. Караушева А.В. – Л.: Гидрометеиздат, 1987. – 285 с.

Методические указания по прогнозированию загрязнения воздуха в городах / Под ред. М.Е. Берлянда. – Л.: Гидрометеиздат, 1979. – 38 с.

Методические указания по прогнозированию загрязнения воздуха в городах с учетом метеорологических условий. РД 52.04.78-85 – М., 1986.

Методические указания: Регулирование выбросов при неблагоприятных метеорологических условиях. РД 52.04.52-85. – Л.: Гидрометеиздат, 1987.

Моделирование переноса веществ и энергии в природных системах. – Новосибирск: Наука, 1984.

Ортега Дж., Пул У. Введение в численные методы решения дифференциальных уравнений: Пер. с англ./ Под ред. А.А.Абрамова. – М.: Нука, 1966. – 288 с.

Соболев И.М. Метод Монте-Карло. – М.: Наука, 1985. – 60 с.

Сонькин Л.Р. Синоптико-статистический анализ и краткосрочный прогноз загрязнения атмосферы. – Л.: Гидрометеиздат, 1991. – 223 с.

Прохоров В.М. Миграция радиоактивных загрязнений в почвах. Физико-химические механизмы и моделирование. /Под ред. Р.М. Алексахина.– М.: Энергоиздат, 1981. – 98 с.

Теория систем в приложении к проблемам защиты окружающей среды: Пер. с англ. / Под ред. С. Ринальди.– К.: Высшая шк., 1981.– 264 с.

Федоров В. Д., Гильманов Т. Г. Экология.– М.: МГУ, 1980.– 464 с.

Форрестер Дж. Мировая динамика: Пер. с англ. – М.: Наука, 1977. – 167 с.

Шеннон Р. Имитационное моделирование систем – искусство и наука. – М.: Наука, 1978. – 418 с.

#### **4 Форма підсумкового контролю успішності навчання**

Формою підсумкового контролю успішності навчання є іспит.

#### **5 Засоби діагностики успішності навчання**

Діагностика залишкових базових знань з дисципліни проводиться з використанням тестових завдань, які затверджені комісією з екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування Науково-методичної ради МОНмолодьспорту України (протокол № 5 від 19.05.10 р.) [4].

#### **Розробники програми:**

*доц. Полетаєва Л.М. (керівник групи)*

*доц. Юрасов С.М.*

*(Одеський державний екологічний університет)*

*доц. Боголюбов В. М.*

*(Національний університет біоресурсів і природокористування України)*

*проф. Лаврик В.І.*

*(Національний університет «Києво-Могилянська академія»)*

## **ППЗ.08 Техноекологія**

### **Вступ**

**Предметом вивчення навчальної дисципліни** є загальна характеристика національного господарства, основних технологічних процесів окремих його галузей, характеристика природних ресурсів, які використовуються окремими галузями виробництва, характеристика та аналіз впливу цих виробництв на навколишнє середовище, заходи боротьби зі шкідливим впливом викидів, скидів і накопиченням відходів, альтернативні еколого-безпечні технології.

**Міждисциплінарні зв'язки.** Вивчення дисципліни базується на знаннях, одержаних у результаті вивчення таких навчальних дисциплін, як «Вступ до фаху», «Гідрологія», «Ґрунтознавство», «Геологія з основами геоморфології», «Біологія», «Хімія з основами біогеохімії», «Загальна екологія (та неоекологія)», «Екологія людини», «Моніторинг довкілля», «Екологічна безпека». Оскільки базисом для викладання цієї дисципліни є вчення про біосферу (з урахуванням всіх її складових) та знання про вплив антропогенної виробничої діяльності на довкілля, то дисциплінами, що забезпечують вивчення даної дисципліни, можна вважати переважну більшість дисциплін усіх циклів підготовки бакалавра.

З іншого боку, вивчений матеріал навчальної дисципліни «Техноекологія» слугує базою або використовується в дисциплінах «Моделювання та прогнозування стану довкілля», «Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище», «Урбоекологія» та ін.

Отримані знання будуть використовуватись у подальшому в процесі вивчення всіх дисциплін циклу професійної та практичної підготовки, а також для державної атестації фахівців.

Програма навчальної дисципліни складається з таких блоків змістових модулів:

1. Електроенергетика. Видобувна та паливна промисловість. Нафтогазова та вугільна промисловість. Вплив промисловості на навколишнє середовище;

2. Важка промисловість. Легка промисловість. Вплив на навколишнє природне середовище;

3. Хімічна промисловість. Сільське господарство. Транспорт, лісова та деревообробна промисловість, житлово-комунальне господарство. Вплив промисловості та транспорту на навколишнє природне середовище.

### **1 Мета та завдання навчальної дисципліни**

**1.1 Метою** навчальної дисципліни «Техноекологія» є формування знань щодо структури національного господарства, впливу його окремих

галузей на навколишнє природне середовище, а також методів запобігання техногенному забрудненню довкілля.

**1.2 Основними завданнями** вивчення дисципліни «Техноекологія» є:

- набуття навичок визначати вплив виробничої сфери на навколишнє природне середовище;
- усвідомлення проблем та шляхів покращення стану природного середовища;
- формування фундаментальних знань про особливості використання природних ресурсів різними виробництвами та впливу цих виробництв на навколишнє природне середовище.
- формування знань про альтернативні екологічнобезпечні виробництва та набуття компетентностей щодо екологізації виробничих процесів.

**1.3 Згідно з вимогами** освітньо-професійної програми студенти повинні знати:

- фактори середовища та місце серед них техногенних факторів;
- техногенез та його характерні риси;
- енергетичні ресурси: первинні (відновлювані та невідновлювані) та вторинні (продукти збагачення та сортування вугілля, гудрони, мазут та ін.);
- принцип роботи теплових електричних станцій та їх негативний вплив на довкілля;
- заходи зменшення шкідливого впливу атомних електричних станцій на довкілля;
- проблеми вичерпності мінеральних ресурсів (фізична межа вичерпності, екологічна, економічна);
- соціально-економічні проблеми, пов'язані зі спорудженням водосховищ;
- шляхи забруднення навколишнього середовища в процесі геолого-розвідувальних робіт, експлуатації нафтових та газових родовищ;
- проблеми забруднення довкілля у зв'язку з транспортуванням нафти та нафтопродуктів;
- способи видобування вугілля, їх вплив на навколишнє середовище;
- загальну схему металургійного циклу;
- джерела забруднення атмосфери у доменному виробництві (ливарний цех, коксівний газ, доменний газ);
- основні шляхи утилізації відходів сталеплавильного виробництва;
- особливості, пов'язані з розміщенням підприємств кольорової металургії;
- особливості розміщення підприємств целюлозно-паперової промисловості;

- технологічні процеси легкої промисловості та їх вплив на навколишнє природне середовище;
- географія хімічної промисловості України та її основні показники;
- вплив хімічної промисловості на навколишнє природне середовище
- основні показники впливу сільськогосподарського виробництва на довкілля;
- вплив агропромислового комплексу на навколишнє природне середовище;
- транспортний комплекс та заходи боротьби з його шкідливим впливом на навколишнє природне середовище;
- вплив житлово-комунального господарства на довкілля та проблеми поводження з твердими побутовими та промисловими відходами.

Підготовлений фахівець повинен:

**вміти:**

- характеризувати природні ресурси;
- класифікувати техногенні забруднення за походженням та ступенем небезпечності;
- приймати обґрунтовані рішення щодо покращання технологій виробництв та закриття екологічно небезпечних виробництв;
- аналізувати процеси формування антропогенних гірничо-промислових ландшафтів;
- давати оцінку проблемам, пов'язаним із порушенням земель;
- розуміти та пояснювати зміни в ресурсному потенціалі (земельні, лісові), пов'язані з будівництвом гідроелектричних станцій;
- обґрунтовувати можливості та переваги різних видів нетрадиційної енергетики (сонячної, вітрової та ін.);
- давати оцінку факторам, що зумовлюють розміщення металургійних підприємств;
- класифікувати ресурси, необхідні для металургійного виробництва;
- аналізувати методи захисту природного середовища від шкідливого впливу чорної металургії;
- аналізувати шляхи зменшення шкідливого впливу ливарного виробництва на навколишнє природне середовище;
- аналізувати вплив підприємств хімічної та легкої промисловості на навколишнє природне середовище та рекомендувати шляхи його зменшення;
- пояснювати вплив лісозаготівлі на компоненти природного середовища;
- аналізувати галузеву структуру сільського господарства та забруднення ним компонентів навколишнього середовища;
- аналізувати вплив будівництва та експлуатації автомобільних доріг на навколишнє природне середовище;

- аналізувати вплив на навколишнє природне середовище паливно-енергетичного господарства та міського наземного транспорту.

Знання та вміння, здобуті студентами внаслідок вивчення дисципліни «Техноекологія», можуть знадобитися їм як фахівцям в процесі роботи на промислових підприємствах або в організаціях та інших структурах національного господарства.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 162 години/ 4,5 кредита ECTS.

## **2 Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

**Змістовий модуль 1.** Електроенергетика. Видобувна та паливна промисловість. Нафтогазова та вугільна промисловість. Вплив промисловості на навколишнє середовище.

Значення енергетики для розвитку економіки країни. Теплові, атомні та гідроелектростанції. Природні ресурси, які використовуються у електроенергетиці. Вплив енергетичного комплексу на довкілля. Заходи охорони довкілля від шкідливого впливу електроенергетики. Альтернативні джерела енергії.

Загальна характеристика видобувної та паливної промисловості України. Природні ресурси, які використовуються у видобувній та паливній промисловості. Вплив видобувної та паливної промисловості на довкілля. Заходи охорони та попередження негативного впливу видобувної та паливної промисловості на навколишнє середовище. Нові екологічно безпечні технології у видобувній та паливній промисловості.

Загальна характеристика нафтогазової та вугільної промисловості України. Характеристика родовищ горючих копалин України. Вплив нафтогазової та вугільної промисловості на довкілля. Заходи охорони та попередження негативного впливу нафтогазової та вугільної промисловості. Нові екологічно безпечні технології видобування нафти, газу та вугілля (Шифр ОПП – 3.09.01).

**Змістовий модуль 2.** Важка промисловість. Легка промисловість. Вплив на навколишнє природне середовище.

Характеристика та особливості важкої та легкої промисловості України. Природні ресурси, необхідні для розвитку важкої та легкої промисловості. Вплив важкої та легкої промисловості на довкілля, заходи щодо охорони та попередження цього негативного впливу. Альтернативні екологічно безпечні технології важкої та легкої промисловості (Шифр ОПП – 3.09.02).

**Змістовий модуль 3.** Хімічна промисловість. Сільське господарство. Транспорт, лісова та деревообробна промисловість, житлово-комунальне господарство. Вплив промисловості та транспорту на навколишнє природне середовище.

Характеристика хімічної промисловості України. Природні ресурси, які забезпечують розвиток хімічної промисловості. Вплив хімічної промисловості на довкілля, заходи щодо охорони та попередження цього негативного впливу. Альтернативні екологічно безпечні технології хімічної промисловості.

Загальна характеристика агропромислового комплексу. Ресурси, що використовуються у агропромисловому комплексі. Вплив агропромислового комплексу на довкілля. Заходи охорони та попередження негативного впливу агропромислового комплексу на навколишнє середовище. Нові екологічно безпечні агротехнології.

Загальна характеристика транспортного комплексу. Ресурси, що використовуються у транспортному комплексі. Вплив транспорту на довкілля. Заходи охорони та попередження негативного впливу транспорту на навколишнє середовище. Нові екологічно безпечні види транспорту.

Характеристика лісової та деревообробної промисловості. Природні ресурси, необхідні для функціонування лісової та деревообробної промисловості. Вплив лісової та деревообробної промисловості на довкілля, заходи охорони та попередження цього негативного впливу. Альтернативні екологічно безпечні технології лісової та деревообробної промисловості.

Житлово-комунальне господарство, його особливості та характеристика. Вплив житлово-комунального господарства на довкілля, проблема твердих побутових відходів та міських стічних вод. Засоби мінімізації негативного впливу житлово-комунального господарства на довкілля. Нові екологічно безпечні та енерго- і ресурсозберігаючі технології житлово-комунального господарства (Шифр ОПП – 3.09.03).

### **3 Рекомендована література**

1. Закон України “Про охорону навколишнього природного середовища”. – К., 1991.
2. Екологічні основи природокористування: Навчальний посібник/ Сафранов Т.А. – Львів: Новий світ, – 2000, 2003. – 247с.
3. Збірник тестових завдань перевірки залишкових базових знань з нормативних дисциплін освітньо-професійної програми підготовки фахівця. – Одеса: 2011. – 265 с.
4. Техноекологія: Навчальний посібник/ Клименко Л.П. – Одеса: «Фонд Екопринт», Сімферополь: Таврія, 2000. – 542 с.
5. Техноекологія: Навчальний посібник/ Масікевич Ю.Г., Гринь Г.І., Солодкий В.Д. та ін. – Чернівці: Зелена Буковина, 2006. – 192 с.
6. Техноекологія: Навчальний посібник / Бондар О.І., Боголюбов В.М., Мальований М.С. та ін. – Херсон : ПП Олді-плюс, 2011 – 314с.
7. Техноекологія та охорона навколишнього середовища: Навчальний посібник/ Сухарев С.М., Чундак С.Ю., Сухарева О.Ю. – Львів: Новий світ, 2004. – 254 с.

8. Удод В.М., Трофімович В.В., Волошкіна О.С., Трофимчук О.М. Техноекологія. – К.: КНУБА, 2007. – 192 с.
9. Промислова екологія: Навчальний посібник/ Апостолюк С.О., Джигирей В.С., Апостолюк А.С. – К.: Знання, 2005. – 474 с.
10. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод: Підручник/ Запольський А.К., Мешкова-Клименко Н.А., Астрелін І.М. та ін. – К.: Лібра, 2000. – 552 с.
11. Нормування антропогенного навантаження на природне середовище: Навчальний посібник/ Войцицький А.П., Скрипниченко С.В. – Житомир: ЖТДУ, 2007. – 201 с.
12. Екологія та охорона навколишнього природного середовища: Навчальний посібник/ Джигирей В.С. – К.: Т-во “Знання”, 2002. – 203 с.
13. Агроекологія: Підручник/ Куценко О.М., Писаренко В. М. – К.: «Урожай», 1995 – 254 с.
14. Техноекологія: Підручник /А.П.Войцицький, В.П.Дубровський, В.М.Боголюбов / За ред. В.М.Боголюбова. – К.: Аграрна освіта, 2009. – 533 с.

#### **4 Форма підсумкового контролю успішності навчання**

Форма підсумкового контролю успішності навчання за вибором навчального закладу.

#### **5 Засоби діагностики успішності навчання**

Діагностика успішності навчання з дисципліни проводиться з використанням тестових завдань, які затверджені комісією з екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування Науково-методичної ради МОНмолодьспорту України (протокол № 5 від 19.05.2010 р.) [2].

##### **Розробники програми:**

*проф. Мальований М. С (керівник групи)*  
(Національний університет «Львівська політехніка»)  
*проф. Шмандій В. М.*  
(Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського)  
*проф. Панасенко А. І.*  
(Донецький національний технічний університет)  
*доц. Боголюбов В. М.*  
(Національний університет біоресурсів і природокористування України)  
*доц. Шаніна Т. П.*  
(Одеський державний екологічний університет)

## ППЗ.09 Урбоекологія

### Вступ

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є місто; урбанізація; урбанізоване довкілля; урбогеосоціосистема; функції міст; урбанізовані ландшафти; компоненти і фактори урбанізованого довкілля; адаптації організмів та популяцій; флора, фауна, рослинність, тваринне населення; урбанізовані біогеоценози; міське господарство; вплив на довкілля; екологічні технології оптимізації урбанізованого довкілля; фітотехнології (фітомеліорація); ландшафтне планування; комплексні зелені зони міст; природоохоронні території в містах; екологічне врядування

**Міждисциплінарні зв'язки:** Вивчення даної дисципліни безпосередньо спирається на такі дисципліни ОПП, як: Вступ до фаху, Хімія з основами біогеохімії, Геологія з основами геоморфології, Гідрологія, Метеорологія і кліматологія, Ґрунтознавство, Біологія, Загальна екологія (та неоекологія). Дисципліни, вивчення яких безпосередньо спирається на дану дисципліну, включають: Ландшафтну екологію, Екологію людини, Моніторинг довкілля, Моделювання та прогнозування стану довкілля, Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовища, Екологічну безпеку, Екологічну експертизу, Природоохоронне законодавство та екологічне право, Організацію управління в природоохоронній діяльності, Заповідну справу.

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Урбанізація, її чинники, тенденції та наслідки стосовно довкілля і людини;
2. Урбанізоване довкілля та його компоненти;
3. Біогеоценотичний покрив міста;
4. Міське господарство та його вплив на компоненти довкілля;
5. Екологічні технології захисту і відтворення міського довкілля;
6. Ландшафтне планування на рівні міста і регіону.

### **1 Мета та завдання навчальної дисципліни**

**1.1 Метою** викладання навчальної дисципліни “Урбоекологія” є вивчення міських соціоекосистем з метою їх оптимізації.

**1.2 Основними завданнями** вивчення дисципліни “Урбоекологія” є: вивчення міста як екологічної системи; аналіз чинників, тенденцій та наслідків урбанізації, формування урбанізованого довкілля; розгляд історії

формування та розвитку міст; просторовий і функціональний аналіз урбаністичних систем; вивчення ландшафтно-екологічної основи міст, класифікація природних та антропогенних ландшафтів; аналіз адаптацій організмів, їх популяцій та угруповань до умов урбанізованого довкілля; типологія та дослідження урбанізованих біогеоценозів; аналіз взаємодій біотичних, технічних та соціальних компонентів урбогеосоціосистеми; оптимізація урбанізованого довкілля з метою збалансованого розвитку урбогеосоціосистем.

1.3 Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

**знати :**

- основні чинники, тенденції, наслідки, перспективи урбанізації та принципи функціонування урбаністичних систем, в тому числі:
  - особливості урбогенних змін компонентів ландшафту;
  - структуру міста як природно-техногенно-соціальної системи (урбогеосоціосистеми);
  - закономірності формування біогеоценотичного покриття урбаністичних систем;
  - структуру і функції міського господарства та його вплив на урбанізоване довкілля;
- принципи і засоби екологічних технологій стосовно компонентів урбанізованого довкілля;
- принципи і методи формування насаджень в різних еколого-фітоценотичних поясах комплексної зеленої зони міста;
- принципи екологічної оптимізації урбаністичних систем та проектування екологічних поселень;

**вміти :**

- одержувати та візуалізувати інформацію щодо поточного стану різних компонентів урбанізованого довкілля;
- використовувати знання загальної екології для дослідження стану об'єктів урбанізованого довкілля, оцінки впливу забруднень на живі організми;
- використовувати знання урбоекології для забезпечення збалансованого функціонування урбаністичних систем;
- на підставі отриманих результатів аналізу стану природних та техногенних компонентів урбанізованого довкілля надавати рекомендації щодо його оптимізації.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 162 години / 4,5 кредитів ECTS.

## **2 Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

**Змістовий модуль 1.** Урбанізація, її чинники, тенденції та наслідки стосовно довкілля і людини.

Урбанізація, її сутність, чинники і наслідки стосовно природного середовища та популяцій людини. Просторово-часові аспекти міських поселень. Сучасні тенденції та прогнози стосовно урбанізації на глобальному, національному, регіональному рівнях. Перетворення природного середовища під впливом урбанізації. Екологічні проблеми міст України(Шифр ОПП – 3.09.01).

**Змістовий модуль 2.** Урбанізоване довкілля та його компоненти.

Місто як урбогеосоціосистема. Структура екосистеми міста. Роль людини в урбогеосоціосистемі. Геологічне, повітряне, водне середовище міста. Забруднення урбанізованого довкілля. Ґрунти і клімат міста. Екологічні фактори урбанізованого довкілля: класифікація та принципи дії. Міська біота: склад, структура, адаптації до умов урбанізованого довкілля на рівнях організму і популяції.

Геологічне середовище міста. Небезпечні геологічні процеси в урбанізованому середовищі. Міські ґрунти. Водні об'єкти міста: зміни гідрологічного режиму, види користування, забруднення, підходи щодо оцінки екологічного стану. Методи екологічного градування факторів урбанізованого довкілля. Склад, структура і різноманіття міських насаджень. Видові адаптації деревних та чагарникових рослин до екологічних умов міста (Шифр ОПП – 3.09.02).

**Змістовий модуль 3.** Біогеоценотичний покрив міста.

Ландшафтно-екологічна основа міста. Типологія антропогенних ландшафтів урбанізованих територій. Структурно-функціональна організація і типологія міських біогеоценозів. Фітоценози міста і приміської зони. Міські угруповання консументів і редуцентів. Особливості біотичних взаємодій в міських біоценозах. Динаміка урбанізованих ландшафтів. Комплексні урбогенні градієнти середовища та еколого-фітоценотична диференціація міста. Біологічна індикація урбанізованого довкілля на рівні екологічних угруповань (Шифр ОПП – 3.09.03).

**Змістовий модуль 4.** Міське господарство та його вплив на компоненти довкілля.

Життєві потреби міського населення, споживання та постачання природних ресурсів. Структура міського господарства та його вплив на довкілля. Архітектура і містобудування. Житловий та нежитловий фонд. Системи енергозабезпечення міста. Транспортні, інформаційні і телекомунікаційні системи міст.

Системи водопостачання, водовідведення та очищення вод міста. Промислове виробництво, гуртово-роздрібна торгівля. Утворення та системи поводження з твердими промисловими і побутовими відходами в містах.

Елементи соціальної інфраструктури міста: рекреація, туризм, спорт, їх вплив на довкілля. Екологічне підприємництво. Екологічне врядування в місті.

Розрахунок “екологічного відбитку” великого міста. Транспортні системи міста, їх вплив на довкілля та здоров’я людини. Утворення, характеристики і системи очищення поверхневого стоку, промислових, господарсько-побутових стічних вод на урбанізованих територіях. Системи та ініціативи у сфері поводження із твердими відходами міст (Шифр ОПП – 3.09.04).

**Змістовий модуль 5.** Екологічні технології захисту і відтворення міського довкілля.

Природоохоронні та екологічні технології. Поняття про фітомеліорацію (фітотехнології). Функції та різновиди фітомеліоративних систем. Лісогосподарська, інженерно-захисна, санітарно-гігієнічна фітомеліорація порушених наземних біогеоценозів міста. Екологічні технології відновлення річок та водоймищ міста. Фітотехнології очищення стічних вод. Фітовітальність деревних рослин і методи її оцінки. Фітомеліорація середньо, сильно і дуже сильно змінених наземних місцезростань. Фітотехнології очищення стічних вод, захисту від забруднення й екологічного відновлення порушених водних екосистем (Шифр ОПП – 3.09.05).

**Змістовий модуль 6.** Ландшафтне планування на рівні міста і регіону.

Ландшафтно-архітектурні та еколого-планувальні рішення і заходи щодо оптимізації урбанізованого довкілля. Генеральний план як інструмент управління урбаністичними системами. Регіональна і місцева екологічна мережа. Проектування і створення комплексних зелених зон міст. Природоохоронні території та екологічна мережа міст (Шифр ОПП – 3.09.06).

### **3 Рекомендована література**

1. Владимиров В.В. Урбоэкология. Курс лекций. – М.: МНЭПУ, 1999. – 204 с.
2. Кучерявий В.П. Урбоекологія. – Львів: Світ, 2002. – 440 с.
3. Кучерявий В.П. Фітомеліорація. – Львів: Світ, 2003. – 540 с.

4. Урбоекологія: Навчальний посібник / Франчук Г.М. Г.М. Франчук, В.М. Ісаєнко. – К.: НАУ, 2003. – 136 с.

5. Экология города: Учебник /Под ред. Ф.В. Стольберга. – К.: Либра, 2000. – 464 с.

6. Збірник тестових завдань перевірки залишкових базових знань з нормативних дисциплін освітньо-професійної програми підготовки фахівця. – Одеса: 2011. – 265 с.

#### **4 Форма підсумкового контролю успішності навчання**

Форма підсумкового контролю успішності навчання за вибором навчального закладу.

#### **5 Засоби діагностики успішності навчання**

Діагностика залишкових базових знань з дисципліни проводиться з використанням тестових завдань, які затверджені комісією з екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування Науково-методичної ради МОНмолодьспорту України (протокол № 5 від 19.05.2010 р.) [14].

#### **Розробники програм:**

*проф. Стольберг Ф. В. (керівник групи)*

*ст. викл. Вергелес Ю.І.*

(Харківська національна академія міського господарства)

*проф. Кучерявий В. П.*

(Національний лісотехнічний університет України)

*проф. Франчук Г. М.*

(Національний авіаційний університет)

## **ППЗ.10 Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище**

### **Вступ**

Предметом вивчення навчальної дисципліни є теоретичні, нормативно-правові та методологічні основи нормування антропогенного навантаження на природне середовище; система екологічних нормативів в галузі охорони природних середовищ; методи і методики визначання забруднюючих речовин довкілля; нормуванням впливу техногенних об'єктів на природне середовище, шумового, вібраційного, електромагнітного та радіаційного забруднень довкілля.

**Міждисциплінарні зв'язки:** вивчення навчальної дисципліни базується на знаннях, отриманих при засвоєнні дисциплін: «Хімія з основами біогеохімії», «Загальна екологія та неоекологія», «Метеорологія та кліматологія», «Гідрологія», «Ґрунтознавство», «Моніторинг довкілля», «Техно-екологія», «Моделювання і прогноз стану довкілля». У той же час, дана дисципліна є підґрунтям для багатьох інших дисциплін, у тому числі «Організація та управління в природоохоронній діяльності», «Екологічна експертиза». «Урбоекологія», «Природоохоронне законодавство та екологічне право».

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Теоретичні основи нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище. Нормативно-правові засади екологічного нормування в Україні;

2. Нормування антропогенного навантаження на складові антропосфери;

3. Регулювання антропогенного навантаження на складові антропосфери.

### **1 Мета та завдання навчальної дисципліни**

**1.1 Метою** викладання навчальної дисципліни “Нормування антропогенного навантаження на природне середовище” є формування у студентів теоретичних знань та практичних навичок, необхідних для роботи у державних та відомчих виробничих підрозділах, що здійснюють нормування викидів в атмосферу, скидів у водотоки та водойми забруднюючих речовин, обсягів утворення та розміщення відходів, а також працюють в контролюючих організаціях.

**1.2 Основними завданнями** вивчення дисципліни “Нормування антропогенного навантаження на природне середовище” є здобуття знань щодо: методичних підходів до екологічного нормування, біологічних підходів до екологічного нормування, санітарно-гігієнічних основ нормуван-

ня, структурної схеми комплексу екологічних норм, форм і методів оцінки якості та ступеню забруднення навколишнього природного середовища, ГДК, ОБРВ, ОДР, ОДК, ГДВ, ГДС. Інвентаризація джерел викидів забруднюючих речовин. Порядок видачі дозволів на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами. Вимоги та умови одержання дозволу на викиди забруднюючих речовин. Регулювання викидів за несприятливих метеорологічних умов. Проведення паспортизації промислових об'єктів та підприємств. Порядок нормування в сфері поводження з джерелами іонізуючого випромінювання (ДІВ). Правові вимоги щодо встановлення нормативів в галузі охорони навколишнього середовища, законодавчо затверджених процедур регулювання діяльності суб'єктів господарювання в сфері охорони довкілля.

1.3 Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

**знати:**

- законодавчо-нормативні акти України, які регламентують засади екологічної сертифікації та нормування в галузі охорони навколишнього природного середовища;
- систему нормативів в галузі охорони навколишнього природного середовища;
- основні терміни і поняття, що використовуються в межах означеного курсу;
- загальні засади розробки нормативів ГДС;
- методики розрахунків викидів забруднюючих речовин та гранично допустимих скидів (ГДС);
- порядок проведення інвентаризації джерел викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря;
- порядок розробки документів, в яких обґрунтовуються обсяги викидів для отримання Дозволу на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря;
- порядок організації санітарно-захисної зони підприємств;
- порядок отримання дозволу на викиди забруднюючих речовин;
- перелік найбільш поширених і небезпечних забруднюючих речовин, викиди яких в атмосферне повітря підлягають регулюванню;
- мету та порядок ведення державного обліку в галузі охорони атмосферного;
- нормування гранично допустимих рівнів шуму, вібрації, магнітних полів та ін.;
- основні вимоги нормування в сфері охорони поверхневих водних об'єктів, нормативи санітарних та захисних зон;
- порядок встановлення та затвердження лімітів й видачі дозволів на утворення і розміщення відходів; допоміжні екологічні нормативи (стандарти);

**вміти:**

- оперувати основним термінологічним апаратом у галузі нормування антропогенного навантаження на атмосферне повітря;
- розраховувати основні характеристики забруднення атмосферного повітря, використовувати алгоритм нормативної методики ОНД-86;
- аналізувати отриману при розрахунках інформацію для опису впливу на атмосферне повітря викидів забруднюючих речовин;
- проводити порівняльний аналіз фактичних викидів з встановленими законодавством нормативами;
- встановлювати радіус впливу джерел викидів забруднюючих речовин;
- встановлювати нормативну та розрахункову санітарно-захисну зону підприємства;
- визначати розрахунковим шляхом фонові концентрації хімічних речовин у водному об'єкті;
- робити екологічну оцінку якості поверхневих вод;
- розраховувати і затверджувати гранично допустимі скиди забруднюючих речовин у водотоки.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 162 години/ 4,5 кредити ECTS.

## **2 Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

**Змістовий модуль 1.** Теоретичні основи нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище. Нормативно-правові засади екологічного нормування в Україні.

Нормування як важливий елемент регулювання якості природного середовища. Стратегія регулювання якості навколишнього середовища. Мета та задачі екологічного нормування. Концептуальні основи екологічного нормування. Методичні підходи до проблем екологічного нормування. Біологічні підходи до екологічного нормування.

Правові норми стандартизації і нормування в області охорони навколишнього природного середовища. Закон України “Про охорону навколишнього природного середовища”, розділ УП “Стандартизація і нормування в області охорони навколишнього природного середовища”. Закон України „Про охорону атмосферного повітря” розділ II „Стандартизація і нормування в галузі охорони атмосферного повітря”. Водний кодекс України глава 8 „Стандартизація і нормування в галузі використання і охорони вод та відтворення водних ресурсів” (Шифр ОПП – 3.10.01).

**Змістовий модуль 2.** Нормування антропогенного навантаження на складові антропосфери.

Види нормування. Санітарно-гігієнічне нормування. Науково технічне нормування.

Форми і методи оцінки якості та ступеня забруднення навколишнього природного середовища. Класифікація і види джерел викидів забруднюючих речовин. Інвентаризація викидів забруднюючих речовин на підприємстві.

Нормування в галузі охорони атмосферного повітря. Оцінка впливу викидів забруднюючих речовин на стан забруднення атмосферного повітря. Методика розрахунку концентрацій шкідливих речовин в атмосферному повітрі (ОНД-86). Вплив метеорологічних умов на забруднення повітря від окремих джерел та групи джерел. Обґрунтування обсягів викидів для отримання дозволу на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами. встановлення зони впливу джерел викидів, встановлення та розрахунок санітарно-захисної зони підприємства. Визначення фонових концентрацій шкідливих речовин розрахунковим шляхом. Регулювання викидів за несприятливих метеорологічних умов.

Регулювання викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря. Перелік найбільш поширених і небезпечних забруднюючих речовин, викиди яких в атмосферному повітря підлягають регулюванню. Порядок та вимоги одержання дозволу на викиди забруднюючих речовин.

Державний облік у галузі охорони атмосферного повітря. Перелік забруднюючих речовин та порогових значень потенційних викидів, за якими здійснюється державний облік.

Нормативи в галузі використання і охорони вод та відтворення водних ресурсів. Нормативи екологічної безпеки водокористування. Екологічний норматив якості води водних об'єктів. Нормативи гранично допустимого скиду забруднюючих речовин.

Галузеві технологічні нормативи утворення речовин, що скидаються у водні об'єкти.

Основні положення правил охорони поверхневих вод. Визначення фонових концентрацій хімічних речовин у водних об'єктах. Нормовані показники складу і властивостей води. Норми якості води у поверхневих та морських водних об'єктах різних видів водокористування. Умови відведення зворотних вод у водні об'єкти. Визначення фонові концентрації хімічних речовин у водних об'єктах. Класифікація якості поверхневих вод і естуаріїв.

Нормативи гранично допустимих скидів забруднюючих речовин у водні об'єкти. Загальні засади розроблення і затвердження нормативів гранично допустимого скиду забруднюючих речовин. Методичні і організаційні основи встановлення ГДС речовин. Підготовка вихідних даних і визначення розрахункових умов. Контроль за дотриманням встановлених обмежень на скид зворотних вод. Перелік забруднюючих речовин, скидання яких нормується в усіх випадках скидання зворотних вод (Шифр ОПП – 3.10.02).

**Змістовий модуль 3.** Регулювання антропогенного навантаження на складові антропосфери.

Регулювання в сфері поводження з відходами та охорони земель.

Регулювання антропогенного навантаження на ґрунти. Регламентація вмісту забруднюючих речовин у промислових відходах накопичувачів. Принципи розрахунку зміни складу ґрунтових вод під впливом атмосферного забруднення.

Порядок розробки, затвердження і перегляду лімітів на утворення і розміщення відходів. Поводження з небезпечними відходами. Транспортування відходів. Необхідність державного регулювання поводження з відходами. Загальні положення дозвільної системи в галузі поводження з відходами. Порядок отримання дозволу (Шифр ОПП – 3.10.03).

### **3. Рекомендована література**

#### ***Основна:***

1. Закон України “Про охорону навколишнього природного середовища” зі змінами //Відомості Верховної Ради України. – 1991. – N41.

2. Закон України “Про охорону атмосферного повітря” зі змінами// Відомості Верховної Ради України. – 1992. – N 50.

3. Водний кодекс України зі змінами// Збірник законодавчих актів України про охорону навколишнього природного середовища. Т. 1 – Чернівці: «Зелена Буковина», 1996. – 283 – 304.

4. Израэль Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды. М.: Гидрометеиздат, 1984. – 56с.

5. Клименко М.О., Скрипчук П.М. Метрологія і стандартизація в екології: Навчал. Посібник. –Рівне: РДТУ, 1999. – 150 с.

6. Некос В.Ю. Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище. Підручник для екологічних спеціальностей вищих навчальних закладів з грифом МОНУ. / В.Ю. Некос, Н. В. Максименко, О. Г. Владимірова, А. Ю. Шевченко – Вид 2-ге доп. перероб. – Х.: ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2007 р. – 288 с.

7. Сонькин Л.Р. Синоптико-статистический анализ и краткосрочный прогноз загрязнения атмосферы. Л.: Гидрометеиздат, 1991.

8. Лапшев Н.Н. Расчеты выпусков сточных вод. – М.: Стройиздат, 1977. – 88 с.

9. Караушев А.В. Методические основы оценки и регламентирования антропогенного влияния на качество поверхностных вод – Л.: Гидрометеиздат, 1987.

10. Збірник тестових завдань перевірки залишкових базових знань з нормативних дисциплін освітньо-професійної програми підготовки фахівця. – Одеса: 2011. – 265 с.

**Додаткова:**

1. Інструкції про загальні вимоги до оформлення документів, у яких обґрунтовуються обсяги викидів, для отримання дозволу на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами для підприємств, установ, організацій та громадян – суб'єктів підприємницької діяльності. – Наказ Мінприроди від 9.03.2006. №108. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 29 березня 2006 р. за N 341/12215.

2. Порядок розроблення та затвердження нормативів екологічної безпеки атмосферного повітря. Затверд. постановою КМУ від 13.03.02 р. №299.

3. Порядок розроблення та затвердження нормативів гранично допустимих викидів забруднюючих речовин із стаціонарних джерел. Затверд. постановою КМУ від 28.12.2001 р. N 1780.

4. Перелік типів устаткування, для яких розробляються нормативи граничнодопустимих викидів забруднюючих речовин із стаціонарних джерел. Затверд. Наказом Мінприроди від 16.08.2004 № 317.

5. Порядок розроблення і затвердження нормативів граничнодопустимого рівня впливу фізичних та біологічних факторів стаціонарних джерел забруднення на стан атмосферного повітря. Затверд. постановою КМУ від 13.03. 2002 р. №300.

6. Порядок розроблення та затвердження нормативів вмісту забруднюючих речовин у відпрацьованих газах та впливу фізичних факторів пересувних джерел забруднення атмосферного повітря. Затверд. постановою Кабінету Міністрів України від 13.03.2002 р. №303.

7. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий (ЗНД-86). – Л.: Гидрометеиздат, 1987.-93с.

8. Берлянд М.Е. Современные проблемы атмосферной диффузии и загрязнение атмосферы. – Л.: Гидрометеиздат, 1975. – 448 с.

9. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів. ДСП-173-96. Затверд. Наказом Міністерства охорони здоров'я України від 19 червня 1996р. № 173.

10. Інструкції щодо порядку визначення геодезичних координат джерел викидів забруднювальних речовин при проведенні державного обліку в галузі охорони атмосферного повітря. Затверджена наказом Мінекоресурсів України від 22.05.2001 N 190 (z0506-01) та зареєстрованої у Міністерстві юстиції України 13.06.2001 за N 506/5697.

11. Перелік найбільш поширених і небезпечних забруднюючих речовин, викиди яких в атмосферне повітря підлягають регулюванню. Затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 29.11.2001 N 1598.

12. Перелік забруднюючих речовин та порогових значень потенційних викидів, за якими здійснюється державний облік (додаток 1 до Інструкції про порядок та критерії взяття на державний облік об'єктів, які справляють або можуть справити шкідливий вплив на здоров'я людей і стан атмосферного повітря, видів та обсягів забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферне повітря, затвердженої наказом Мінікоресурсів України від 10.05.2002 N 177 зареєстрованої у Міністерстві юстиції України 22.05.2002 за N 445/6733.

13. Методическое указание "Регулирование выбросов при неблагоприятных метеорологических условиях". РД 52.04.52-85. Затверджено Державним комітетом СРСР по гідрометеорології та контролю природного середовища 01.12.86, – Л.: Гидрометеоиздат, 1987.- 52 с.

14. Порядок визначення величин фонових концентрацій забруднювальних речовин в атмосферному повітрі. Затверджено наказом Міністерства екології та природних ресурсів України від 30 липня 2001 р. № 286. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 15 серпня 2001 р. за № 700/5891.

15. Порядок реєстрації установ, організацій та закладів, яким надається право на розробку документів, що обґрунтовують обсяги викидів для підприємств, установ, організацій та громадян – суб'єктів підприємницької діяльності. Затверджений Наказом Міністерством екології та природних ресурсів України № 465 від 13.12.2001. Зареєстровано Міністерством юстиції України 29.12.2001 р. за № 1095/6286.

16. Порядок погодження і видачі дозволів на провадження діяльності, пов'язаної із штучними змінами стану атмосфери та атмосферних явищ у господарських цілях. Затв. Постановою КМУ від 13.03.02 р., № 301.

17. Порядок видачі дозволів на експлуатацію устаткування з визначеними рівнями впливу фізичних та біологічних факторів на стан атмосферного повітря, проведення оплати цих робіт та обліку підприємств, установ, організацій та громадян – суб'єктів підприємницької діяльності, які отримали такі дозволи. Затв. Постановою КМУ від 29.03.02 р., № 432.

18. Порядок ведення державного обліку в галузі охорони атмосферного повітря. Затв. Постановою КМУ від 13.12.01 р. N 1655.

19. Інструкції про порядок та критерії взяття на державний облік об'єктів, які справляють або можуть справити шкідливий вплив на здоров'я людей і стан атмосферного повітря, видів та обсягів забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферне повітря. Затв. Наказом Міністерства екології та природних ресурсів України від 10.05.02 р. № 177.

20. Про затвердження Порядку проведення та оплати робіт, пов'язаних з видачею дозволів на викиди забруднюючих речовин в

атмосферне повітря стаціонарними джерелами, обліку підприємств, установ, організацій та громадян – суб'єктів підприємницької діяльності, які отримали такі дозволи. Постанова КМУ від 13.03.2002 р. №302.

21. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями. В.Д. Романенко, В.М. Жукинський, О.П. Оксіюк, та ін., - К.: СИМВОЛ-Т, 1998. – 28 с.

22. Посібник для розробки дозволу на спеціальне водокористування і нормативів ГДС / Під ред. С.В. Третьякова. – Донецьк: Державне управління екології та природних ресурсів Мінприроди України в Донецькій області, Донецька філія Державного екологічного інституту Мінприроди України, 2005. – 188 с.

23. Практика реалізації основних положень і вимог Закону України «Про відходи» та його підзаконних актів / Під ред. С.В. Третьякова. - Донецьк: Державне управління екології та природних ресурсів Мінприроди України у Донецькій області, Донецька філія Державного закладу «Державний екологічний інститут Мінприроди України», 2006. – 202 с.

#### **4 Форма підсумкового контролю успішності навчання**

Формою підсумкового контролю успішності навчання є іспит.

#### **5 Засоби діагностики успішності навчання**

Діагностика залишкових базових знань з дисципліни проводиться з використанням тестових завдань, які затверджені комісією з екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування Науково-методичної ради МОНмолодьспорту України (протокол № 5 від 19.05.10 р.) [10].

#### **Розробники програми:**

*проф. Голік Ю. С. (керівник групи)*

*доц. Ілляш Оксана Едуардівна*

(Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка)

*доц. Владимірова О. Г.*

(Одеський державний екологічний університет)

*доц. Кочанов Е. О.*

(Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна)

*доц. Максименко Н. В.*

(Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна)

*проф. Панасенко А. І.*

*доц. Шевченко А.Ю.*

(Донецький національний технічний університет)

## ППЗ.11 Екологічна безпека

### Вступ

**Предметом вивчення навчальної дисципліни** є динамічний стан процесів у системі «суспільство-навколишнє середовище», що забезпечують її збалансований розвиток в умовах захищеності від реальних і потенційних, природних і антропогенних впливів на цю систему.

**Міждисциплінарні зв'язки.** Вивчення дисципліни базується на знаннях одержаних у результаті вивчення таких навчальних дисциплін, як «Вступ до фаху», «Загальна екологія (та неоекологія)», «Ландшафтна екологія», «Техноекологія». Оскільки базисом для викладання даної дисципліни є вчення про біосферу (з урахуванням всіх її складових), знання умов та чинників формування екологічної небезпеки, шляхів та засобів зниження або запобігання негативного впливу на людину і довкілля, соціально-економічні аспекти проблеми захисту довкілля забезпечуючими дисциплінами можна вважати переважну більшість дисциплін усіх циклів підготовки бакалавра. Здобуті знання будуть використовуватись у подальшому при вивченні таких дисциплін: «Моніторинг довкілля», «Моделювання і прогнозування стану довкілля», «Урбоекологія», «Економіка природокористування», «Організація та управління в природоохоронній діяльності», «Екологічна експертиза», а також при державній атестації фахівців.

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Основні проблеми екологічної безпеки, стан їх досліджень;
2. Екологічна небезпека як визначальна категорія впливу на стан екологічної безпеки;
3. Міжнародні аспекти забезпечення екологічної безпеки. Законодавча та нормативно-правові база;
4. Державна система управління екологічною безпекою;
5. Управління екологічною безпекою на регіональному рівні.

### 1 Мета та завдання навчальної дисципліни

**1.1 Метою** навчальної дисципліни «Екологічна безпека» є формування знань щодо екологічної безпеки на основі чіткого розуміння основних закономірностей формування екологічної небезпеки і управління безпекою. Набуття практичних вмінь і навичок із забезпечення екологічної безпеки.

**1.2 Основними завданнями** вивчення дисципліни «Екологічна безпека» є вивчення стану досліджень щодо основних проблем екологічної безпеки на різних її ієрархічних рівнях; здійснення всебічного та досконалого аналізу умов формування, розвитку та проявів екологічної небезпеки як визначальної передумови ефективного управління екологічною безпекою;

вивчення законодавчої нормативно-правової бази в галузі екологічної безпеки, аналіз міжнародних аспектів забезпечення екологічної безпеки; формування рішень та розробка практичних заходів з управління екологічною безпекою, у т.ч. на регіональному рівні.

1.3 Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

**знати:**

- основні напрямки досліджень з проблем екологічної безпеки, історію їх розвитку;
- норми екологічної безпеки;
- шляхи та закономірності формування екологічної небезпеки;
- ієрархічну структуру екологічної небезпеки, характеристику основних її складових;
- територіальну та часову структуризацію екологічної небезпеки, закономірності її формування;
- класифікацію екологічних ситуацій (у тому числі надзвичайних);
- правові, економічні та техніко-технологічні механізми забезпечення екологічної безпеки;
- режим функціонування та основи планування роботи єдиної державної системи запобігання і реагування на надзвичайні події;
- основи ідентифікації та моніторингу потенційно небезпечних об'єктів;
- державну систему забезпечення екологічної безпеки;
- основи державної політики у галузі екологічної безпеки;
- структуру, задачі, функції та правовий статус державних служб в галузі забезпечення екологічної безпеки;
- основи міжнародного законодавства щодо забезпечення екологічної безпеки;
- соціальні аспекти забезпечення екологічної безпеки;
- основні положення стратегії управління екологічною безпекою;
- принципи організації та основні закономірності управління екологічною безпекою;
- особливості управління екологічною безпекою на регіональному рівні;
- принципи побудови систем управління екологічною безпекою;
- роль наукових досліджень та інформації у розв'язанні проблем екологічної безпеки;

**вміти:**

- визначати головні властивості екосистем та геосистем з точки зору формування екологічної небезпеки;
- проводити аналіз виникнення екологічно небезпечних ситуацій, визначати ступінь їх небезпеки і розробляти заходи щодо їх попередження;

- складати схеми дій щодо застосування превентивних заходів із запобігання негативним наслідкам екологічно небезпечних ситуацій;
- виділяти найбільш характерні для конкретного регіону складові екологічної безпеки, визначати її рівні;
- використовувати законодавчі, нормативні, відомчі та регіональні документи з екологічної безпеки в практичній діяльності;
- визначати структуру та функціональні задачі органів управління екологічною безпекою;
- розробляти конкретні заходи щодо управління екологічною безпекою.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 162 години/ 4,5 кредити ECTS.

## **2 Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

**Змістовий модуль 1.** Основні проблеми екологічної безпеки, стан їх досліджень.

Сутність, об'єкти і суб'єкти екологічної безпеки. Становлення та розвиток екологічної безпеки (основні напрямки досліджень з проблем екологічної безпеки, історія їх розвитку). Критерії та ознаки екологічної безпеки. Норми екологічної безпеки. Екологічна безпека як гарантований законом пріоритетний принцип збалансованого (сталого) розвитку країни. Наукові дослідження з проблем екологічної безпеки, підготовка фахівців вищої кваліфікації. Екологічна безпека – невід'ємний елемент міжнародних відносин (Шифр ОПП – 3.11.01).

**Змістовий модуль 2.** Екологічна небезпека як визначальна категорія впливу на стан екологічної безпеки.

Характеристика екологічної небезпеки. Ієрархічна структура екологічної небезпеки (техногенна складова екологічної небезпеки, соціогенні аспекти екологічної небезпеки). Екологічна небезпека – одна з основних проблем минулого і поточного століття. Екологічні ситуації та категорії їх критичності. Характеристика зон екологічної небезпеки. Основні закономірності формування екологічної небезпеки. Діапазони функціонування екологічної небезпеки. Особливості формування екологічної небезпеки в технонавантаженому регіоні. Оцінка рівня екологічної небезпеки. Загальна характеристика стану екологічної небезпеки в Україні та її регіонах. Територіальна структуризація екологічної небезпеки в Україні. Поняття надзвичайних ситуацій. Класифікація надзвичайних ситуацій. Моніторинг потенційно небезпечних об'єктів. Загальний аналіз виникнення надзвичайних ситуацій та небезпечних подій техногенного та природного характеру в Україні. Природні передумови виникнення небезпечних екологічних ситуацій. Антропогенні чинники виникнення небезпечних екологічних ситуацій. Ідентифікація потенційно небезпечних об'єктів (Шифр ОПП – 3.11.02).

**Змістовий модуль 3.** Міжнародні аспекти забезпечення екологічної безпеки. Законодавча та нормативно-правові база.

Основи міжнародного законодавства з екологічної безпеки. Екологічна стратегія людства. Міжнародні екологічні самміти, конференції, симпозіуми. Законодавство Європейського союзу у сфері екологічної безпеки. Гармонізація національного законодавства із забезпечення екологічної безпеки з Європейським Союзом. Міжнародні та національні стандарти, які регламентують управління екологічною безпекою. Екологічні аспекти міжнародного співробітництва (Шифр ОПП – 3.11.03).

**Змістовий модуль 4.** Державна система управління екологічною безпекою.

Державна система забезпечення екологічної безпеки. Державна політика щодо екологічної безпеки. Екологічна безпека як основа сталого розвитку держави. Організаційні принципи національної системи екологічної безпеки. Державні органи управління екологічною безпекою, їх ієрархічна структура. Державна комісія з питань екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій. Соціальні аспекти забезпечення екологічної безпеки. Роль наукових досліджень, засобів масової інформації та громадськості у вирішенні проблем екологічної безпеки. Основні вимоги екологічної безпеки при виробничо-господарській діяльності. Запобігання надзвичайним ситуаціям. Характеристика єдиної державної системи запобігання і реагування на надзвичайні події. Основні заходи захисту населення і територій в умовах надзвичайної ситуації (Шифр ОПП – 3.11.04).

**Змістовий модуль 5.** Управління екологічною безпекою на регіональному рівні.

Стратегія та закономірності управління екологічною безпекою на регіональному рівні. Особливості управління техногенною складовою екологічної безпеки. Функціональна схема процесу управління екологічною безпекою. Ієрархічна система управління екологічною безпекою регіону. Принципи побудови системи управління екологічною безпекою регіону. Система техніко-технологічного управління безпекою у конкретному регіоні (Шифр ОПП – 3.11.04) .

### **3 Рекомендована література**

1. Боков В., Лущик А. Основы экологической безопасности. – Симферополь: Соната, 1998. – 223 с.

2. Державний класифікатор надзвичайних ситуацій ДК 019 – 2001. Видання офіційне. – К.: Держстандарт України, 2002.

3. Дорогунцов С.І., Ральчук О.М. Управління техногенно-екологічною безпекою у парадигмі сталого розвитку. Наукове видання. – К., 2001. – 174 с.

4. Законодавство Європейського Союзу у сфері охорони навколишнього середовища: Навчальний посібник. / Ю.С. Голік, А.В. Войтенко, О.Е. Ілляш та інш. – Полтава.: «Оріяна», 2009. – 170 с.

5. Збірник тестових завдань перевірки залишкових базових знань з нормативних дисциплін освітньо-професійної програми підготовки фахівця. – Одеса: 2011. – 265 с.

6. Качинський А.Б., Хміль Г.К Екологічна безпека України: системний аналіз, оцінка та державна політика. – К.:НІСД, 1997. – 127с.

7. Концепція (Основи державної політики) національної безпеки України // Відомості Верховної Ради України. – 1997. – № 10.

8. Надзвичайні ситуації. Основи законодавства України. – Т.1, 2. – К., 1998.– 544с.

9. Некос В.Ю. Основи загальної екології та неоекології: Навчальний посібник у 2х ч. – Ч. 2. – Основи загальної та глобальної неоекології. – Вид. 2-ге, доп. та перероб. – Х.: Прапор, 2001. – 287 с.

10. Стратегія екологічної безпеки (регіональний контекст) / Під ред. М.І. Долішнього, В.С. Кравціва. – Львів, 1999. – 243 с.

11. Трегобчук В.М. Стратегія ресурсно-економічної безпеки соціально-економічного розвитку України, К., – 1994.

12. Шмандій В.М., Некос В.Ю. Екологічна безпека: Підручник для студентів екологічних спеціальностей вищих навчальних закладів. – Х.: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2008. – 436 с.

13. Яцик А.В. Екологічна безпека в Україні.– К.:Генеза, 2001. -216с.

#### **4 Форма підсумкового контролю успішності навчання**

Форма підсумкового контролю успішності навчання за вибором навчального закладу.

#### **5 Засоби діагностики успішності навчання**

Діагностика залишкових базових знань з дисципліни проводиться з використанням тестових завдань, які затверджені комісією з екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування Науково-методичної ради МОНмолодьспорту України (протокол № 5 від 19.05.10 р.) [5].

#### **Розробники програми:**

*проф. Шмандій В. М., (керівник групи)*

*доц. Бахарєв В. С.*

(Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського)

*проф. Мальований М. С.*

(Національний університет «Львівська політехніка»)

*проф. Клименко М. О.*

(Національний університет водного господарства та природокористування)

*проф. Голік Ю. С.*

(Національний технічний університет імені Ю.Кондратюка)

## ППЗ.12 Екологічна експертиза

### Вступ

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни «Екологічна експертиза» є: природоохоронне законодавство України та фактори впливу, ступень їх екологічної небезпеки та масштаби впливу господарської діяльності на навколишнє середовище.

**Міждисциплінарні зв'язки:** Вища математика, Фізика, Хімія з основами біогеохімії, Геологія з основами геоморфології, Гідрологія, Метеорологія і кліматологія, Ґрунтознавство, Біологія, Ландшафтна екологія, Екологія людини, Моніторинг довкілля, Моделювання та прогнозування стану довкілля, Техноекотолгія, Урботекотолгія, Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище, Екологічна безпека, Природоохоронне законодавство та екологічне право, Економіка природокористування, Заповідна справа.

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Головні аспекти, нормативна база, державне регулювання та управління в галузі екологічної експертизи.
2. Порядок проведення та економічний механізм здійснення екологічної експертизи. Методологія екологічної експертизи.
3. Методи проведення екологічної експертизи різних типів об'єктів.

### 1 Мета та завдання навчальної дисципліни

**1.1 Метою** викладання навчальної дисципліни «Екологічна експертиза» є сформуваи екологічну правосвідомість, навички застосування еколого-правових норм та сформуваи у студентів системне уявлення про методологічні, нормативно-правові та методичні засади екологічної експертизи, особливості її практичної реалізації в Україні та інших країнах, методику оцінки впливів на навколишнє середовище.

**1.2 Основними завданнями** вивчення дисципліни «Екологічна експертиза» є

- узагальнення вже набутих знань з окремих галузевих еколого-правових норм щодо охорони природного, техногенного та соціального середовищ;
- забезпечення екологічної безпеки, організації державної системи управління в галузі охорони навколишнього середовища;
- формування нових еколого-правових знань та вмінь щодо застосування юридичної відповідальності за екологічні правопорушення та режиму доступу до екологічної інформації;

- набуття знань стосовно стратегії, механізмів, алгоритмів здійснення екологічної експертизи.

1.3 Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

**знати:**

- природоохоронне законодавство та нормативно-правову базу України та сфери їх застосування;

- методи та методики оцінювання впливів на навколишнє середовище;

**вміти :**

- обґрунтовувати необхідність здійснення екологічної експертизи певної форми;

- аналізувати передумови здійснення екологічної експертизи;

- складати алгоритм здійснення громадської та державної експертизи;

- аналізувати та доповнювати перелік видів діяльності та об'єктів, що становлять підвищену екологічну небезпеку;

- здійснювати порівняльний аналіз компетенції органів державної влади у галузі екологічної експертизи;

- визначати, які установи організують та здійснюють екологічну експертизу;

- надавати консультацію щодо організації та здійснення громадської екологічної експертизи;

- з'ясовувати ступінь участі громадськості у державній екологічній експертизі;

- розрізняти повноваження державної законодавчої і виконавчої влади та органів місцевого самоврядування у галузі екологічної експертизи;

- аналізувати та ілюструвати прикладами права й обов'язки експерта;

- визначати процедуру і шляхи проведення державної екологічної експертизи;

- аналізувати особливості фінансування екологічної експертизи різних форм і типів;

- розраховувати витрати на проведення державної екологічної експертизи;

- аналізувати і складати документи державної екологічної експертизи (заяву про наміри, висновки екологічної експертизи)

- характеризувати порядок передачі документації на державну екологічну експертизу та вимоги до її складу;

- визначати відповідність об'єктів екологічної експертизи вимогам екологічного законодавства;

- користуватися нормативною та законодавчою базою для розробки матеріалів ОВНС;

- аналізувати інформацію щодо складання окремих підрозділів розділу ОВНС;
- складати окремі підрозділи розділу ОВНС для певного об'єкта або ситуації;
- складати Заяву про наслідки господарської діяльності;
- на основі існуючих вимог законодавства та підзаконних актів готувати та подавати на екологічну експертизу документи.

На вивчення навчальної дисципліни «Екологічна експертиза» відводиться 108 години/ 3 кредита ECTS.

## **2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

**Змістовий модуль 1.** Головні аспекти, нормативна база, державне регулювання та управління в галузі екологічної експертизи».

Поняття екологічної експертизи. Мета, завдання та призначення екологічної експертизи. Види екологічної експертизи. Особливості нормативно-правового регулювання екологічної експертизи в Україні. Історія розвитку екологічної експертизи в Україні. Дефініції поняття екологічної експертизи. Види екологічної експертизи в Україні. Особливості нормативно-правового регулювання екологічної експертизи в Україні. Особливості організації. Порядок участі громадськості в державній екологічній експертизі. Шляхи проведення державної екологічної експертизи. Права громадських об'єднань, які здійснюють громадську екологічну експертизу. Статус висновків державної та громадської екологічної експертизи. Державне регулювання та управління в галузі екологічної експертизи. Права, обов'язки та гарантії незалежності експерта екологічної експертизи. Компетенція Верховної Ради, Кабінету Міністрів, Уряду АРК та місцевих рад в галузі екологічної експертизи. Статус експерта екологічної експертизи. Права та обов'язки експерта та замовників екологічної експертизи. Права, функції, обов'язки та гарантії незалежності експерта екологічної експертизи (Шифр ОПП – 3.12.01).

**Змістовий модуль 2.** Порядок проведення та економічний механізм здійснення екологічної експертизи. Методологія екологічної експертизи.

Порядок проведення екологічної експертизи. Процедура проведення екологічної експертизи. Умови і підстави проведення державної екологічної експертизи. Строки проведення державної екологічної експертизи. Висновки державної екологічної експертизи. Зміст, строк дії і оскарження висновків державної екологічної експертизи. Фінансування державної і інших екологічних експертиз. Нормативні витрати на проведення державної екологічної експертизи. Оцінка стану дотримання міжнародних природоохоронних конвенцій. Право вільного доступу до екологічної інформації. Реалізація права участі в прийнятті рішень з питань, що стосуються довкілля (Шифр ОПП – 3.12.01).

**Змістовий модуль 3.** Методи проведення екологічної експертизи різних типів об'єктів.

Експертиза проектів будівництва відповідно Закону України "Про регулювання містобудівної діяльності". Інвестиційний процес будівництва на Україні та роль ОВНС в ньому. Поняття «Оцінка впливів на навколишнє середовище (ОВНС)». Мета і задачі ОВНС. Складові ОВНС. Нормативна база складання ОВНС. Екологічні небезпечні об'єкти та види діяльності. Екологічні впливи. Типи екологічних впливів. Масштаби екологічних впливів. Методи залучення громадськості до ОВНС. Визначення обсягів і змісту матеріалів ОВНС. Заява про наміри. Методи оцінки впливів на природне навколишнє середовище: клімат і мікроклімат; атмосферне повітря; водне середовище; ґрунти; тваринний; рослинний світ та заповідні об'єкти. Методи оцінки впливів на навколишнє соціальне середовища. Методи оцінки впливів на навколишнє техногенне середовище. Характеристика та оцінка залишкових впливів. Природоохоронні заходи: ресурсозберігаючі, захисні, відновлювальні, компенсаційні, охоронні. Складання «Матеріалів ОВНС» в складі проектної та передпроектної документації. Заява про екологічні наслідки діяльності. Рецензування та експертиза «Матеріалів ОВНС» (Шифр ОПП – 3.12.03).

### **3 Рекомендована література**

1. Екологічна експертиза: Право і практика / За ред. Андрейцева В.І., Пустовойта М.А. – К.: Урожай, 1992. – 208 с.
2. Екологічне право України. Академічний курс: Підручник/ Ред. Ю.С. Шемшученко. – К.: Юридична думка, 2005. – 848 с.
3. Нехорошков В.П., Попова Н.Д. Екологічна експертиза матеріалів ОВНС (оцінки впливів на навколишнє середовище). Посібник до практичних занять – ОДАХ, Одеса, 2011 р. – 46 с.
4. Екологічна експертиза: Навчальний посібник/ Баглей О.В., Сорохан В.В. – Чернівці: Рута, 2007. – 128 с.
5. Закон України «Про екологічну експертизу» (зі змінами 2000, 2003, 2007, 2009, 2011, 2012 рр.) – Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1995, N 8 – 54 с.
6. Закон України "Про регулювання містобудівної діяльності" від 17.02.2011 № 3038-VI – Офіційна веб-сторінка: [електронний ресурс]. – Режим доступу <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/3038-17/>.
7. ДБН А.2.2-1-03. Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд. Основні положення проектування. – К.: Держкомбударх, 2004. – 20 с.
8. Конвенция о доступе к информации, участии общественности в процессе принятия решений и доступе к правосудию по вопросам, касаю-

щимся окружающей среды. ООН. Экономический и Социальный Совет. Европейская экономическая комиссия. Орхус, – М.: НУМЦ, 1998. – 184 с.

9. Конвенция об оценке воздействия на окружающую среду в транс-граничном контексте. Европейская экономическая комиссия. Финляндия. – М.: НУМЦ, 1998. – 184 с.

10. Посібник до розроблення матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (до ДБН А.2.2-1-2003) / І.Б.Абрамов, В.Г.Левчій, Я.О.Адаменко та ін. – Харків: Харківське державне відділення комплексних досліджень і оцінки впливу на навколишнє середовище інституту „УкрНДПНТВ” Держбуду України, 2002. – Ч. 1. – 156 с.; Ч. 2. – 220 с.

11. Збірник тестових завдань перевірки залишкових базових знань з нормативних дисциплін освітньо-професійної програми підготовки фахівця. – Одеса: 2011. – 265 с.

#### **4 Форма підсумкового контролю успішності навчання**

Форма підсумкового контролю успішності навчання визначається вищим навчальним закладом.

#### **5 Засоби діагностики успішності навчання**

Діагностика залишкових базових знань з дисципліни проводиться з використанням тестових завдань, які затверджені комісією з екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування Науково-методичної ради МОНмолодьспорту України (протокол № 5 від 19.05.10 р.) [11].

##### **Розробники програми:**

проф. Адаменко Я.О. (*керівник групи*)

(Івано-Франківській національний технічний університет нафти і газу)

*доц. Владимирова О.Г.*

(Одеський державний екологічний університет)

*доц. Тітенко Г.В.*

(Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна)

### **ППЗ.13 Природоохоронне законодавство та екологічне право**

#### **Вступ**

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни «Природоохоронне законодавство та екологічне право» є законодавчі та підзаконодавчі нормативно-правові акти України, міжнародні конвенції та угоди, відносини, які складаються між державою, органами місцевого самоврядування, фізичними і юридичними особами з приводу приналежності, використання, відтворення природних об'єктів та охорони навколишнього природного середовища з метою задоволення екологічних та інших інтересів.

**Міждисциплінарні зв'язки:** даний нормативний курс тісно пов'язаний з дисциплінами: “Організація та управління в природоохоронній діяльності”, “Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище”, “Заповідна справа”, “Екологічна безпека”, “Екологічна експертиза”.

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Нормативно-правові основи охорони та захисту довкілля;
2. Загальні питання екологічного права.

#### **1 Мета та завдання навчальної дисципліни**

**1.1 Метою** викладання навчальної дисципліни "Природоохоронне законодавство та екологічне право" є засвоєння майбутніми фахівцями-екологами необхідного мінімуму знань з теоретичних і методологічних основ природоохоронного законодавства та екологічного права, формування у студентів сталої системи еколого-правових поглядів і знань, навичок застосування екологічного законодавства, підвищення рівня свідомості та еколого-правової культури.

**1.2. Основними завданнями** вивчення дисципліни "Природоохоронне законодавство та екологічне право" є:

- з'ясування особливостей становлення та розвитку екологічного права в Україні;
- вивчення студентами структури екологічного законодавства;
- вивчення змісту основних актів екологічного законодавства;
- вивчення екологічних відносин, які виникають між суб'єктами екологічного права;
- опанування еколого-правовою термінологією;
- формування навичок тлумачення і застосування норм екологічного права;
- опанування юридичною технікою роботи з екологічним законодавством;

- вміння вибору оптимальних державно-правових засобів щодо забезпечення екологічної безпеки людини у процесі будь-якої діяльності, охорони довкілля, ефективного використання природних ресурсів та захисту екологічних прав особи.

1.3 Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

**знати:**

- природоохоронне законодавство, міжнародні договори у сфері охорони навколишнього природного середовища та використання природних ресурсів;

- екологічні права та обов'язки громадян;
- особливості правового регулювання окремих видів користування екологічними об'єктами;

- види юридичної відповідальності в галузі охорони природи;
- правові форми гарантій реалізації та захисту екологічних прав власників та користувачів природних об'єктів і додержання екологічних обов'язків;

**вміти:**

- аналізувати і тлумачити чинне екологічне законодавство;
- ідентифікувати екологічні правопорушення;
- визначати способи реалізації суб'єктивних екологічних прав та юридичних обов'язків у сфері використання природних ресурсів і охорони довкілля;

- на підставі діючого законодавства здійснювати громадський контроль за дотриманням норм екологічного законодавства різними установами, організаціями, юридичними та фізичними особами незалежно від підпорядкування;

- використовувати та застосовувати в природоохоронній діяльності положення національного та міжнародного законодавства у сфері охорони навколишнього природного середовища.

На вивчення навчальної дисципліни "Природоохоронне законодавство та екологічне право" відводиться 162 години/ 4,5 кредита ECTS.

## **2 Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

**Змістовий модуль 1.** Нормативно-правові основи охорони та захисту довкілля.

Законодавче та нормативно-правове регулювання в сфері охорони природи, природокористування та екологічної безпеки.

Основні законодавчі акти в галузі охорони довкілля: Конституція України, Постанови Верховної ради України, Кодекси та Закони. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища України» (1991) – базовий закон в галузі охорони довкілля. Закони України «Про

природно-заповідний фонд України» (1992), «Про тваринний світ» (1993) та ін. Водний кодекс України, Земельний кодекс України, Лісовий кодекс України, Кодекс України про надра.

Підзаконодавчі нормативно-правові акти в галузі охорони довкілля: Укази Президента України, Постанови Кабінету Міністрів України, Накази та Розпорядження міністерств та відомств. Система екологічних нормативів та стандартів.

Природноресурсове право. Стан нормативної бази охорони природи. Законодавство, як сукупність нормативних актів, які встановлюють порядок раціонального використання природних ресурсів (земельних, водних тощо) як об'єктів права державної власності сукупність нормативних актів, які встановлюють порядок охорони природи, раціонального використання природних ресурсів, захисту навколишнього середовища з метою забезпечення якості середовища життя людини в інтересах теперішнього та майбутнього поколінь.

Еколого-правовий режим раціонального використання й охорони земель. Завдання земельного законодавства, форми власності, права та обов'язки власників та землекористувачів. Використання, охорона земель, контроль за використанням та охороною земель. Відповідальність за порушення земельного законодавства. Вирішення земельних спорів.

Правовий режим використання, відтворення і охорона надр. Правова охорона і компетенція органів управління. Надання надр у користування, права та обов'язки користувачів надр. Плата за користування та охорона надр. Державний контроль за веденням робіт, вивчення і охорона надр. Відповідальність за порушення законодавства про надра

Правовий режим використання, відтворення і охорона вод. Характеристика і завдання водного законодавства, водний та земельний фонд України. Види і права водокористування, охорона вод. Права і обов'язки водокористувачів, відповідальність за порушення водного законодавства. Підстави припинення права спеціального водокористування.

Правовий режим використання, відтворення і охорона лісів. Завдання лісового законодавства, права та обов'язки лісокористувачів. Контроль за охороною, захистом, відтворенням лісів, використання лісових ресурсів. Плата за використання лісових ресурсів, облік лісового фонду. Відповідальність за порушення лісового законодавства. Виникнення та припинення права спеціального використання лісових ресурсів.

Правовий режим використання, відтворення і охорона тваринного світу. Законодавство України про використання, відтворення і охорону тваринного світу. Основні вимоги та принципи права, обов'язки громадян при використанні об'єктів тваринного світу. Охорона, контроль, відповідальність за порушення законодавства про охорону тваринного світу. Правова охорона тваринного світу. Червона книга України.

Правовий режим використання і охорони атмосферного повітря. Завдання Закону «Про охорону атмосферного повітря». Заходи щодо охорони атмосферного повітря. Економічний механізм забезпечення охорони атмосферного повітря, контроль і державний облік в галузі охорони атмосферного повітря. Правопорушення в галузі охорони атмосферного повітря та відповідальність за них. Захист прав користувачів атмосферного повітря (Шифр ОПП – 3.13.01).

## **Змістовий модуль 2. Загальні питання екологічного права.**

Теоретичні і методологічні основи екологічного права. Предмет, джерела та наукові засади екологічного права. Методи, об'єкти екологічного права. Принципи, функції та норми екологічного права. Механізми формування екологічного права. Роль екологічного права в забезпеченні реалізації екологічної політики України. Суб'єкти екологічного права. Система екологічного права. Екологічні права та обов'язки громадян.

Право природокористування. Принципи права природокористування, суб'єкти та об'єкти права природокористування. Право загального та спеціального природокористування та їх ознаки. Особливості права орендного природокористування. Правосуб'єктність природокористування. Орендні правовідносини природокористування. Права і обов'язки природокористувачів. Об'єкти права природокористування. Підстави виникнення, зміни та припинення права природокористування.

Право власності на природні ресурси. Поняття форми власності на природні ресурси, підстави для їх виникнення. Об'єкти і суб'єкти права власності на природні ресурси. Зміст права власності, форми та методи його забезпечення і припинення. Підстави і порядок припинення права власності на природні ресурси.

Правові і наукові основи управління в галузі екології. Правові засади законодавчого та нормативно-правового регулювання, економічний механізм в галузі охорони довкілля. Поняття, функції, система органів управління в галузі екології.

Екологічна безпека і еколого-правова відповідальність. Правове забезпечення екологічної безпеки. Юридична природа екологічної безпеки. Особливості правовідносин у галузі забезпечення екологічної безпеки.

Правове регулювання екологічної експертизи. Науково-правові засади екологічної експертизи.

Юридична відповідальність як засіб реалізації екологічного права. Поняття відповідальності в екологічному праві. Види та зміст відповідальності за екологічні правопорушення. Підстави та умови еколого-правової відповідальності. Правові форми еколого-правової відповідальності. Відшкодування збитку, заподіяного порушенням екологічного законодавства. Особливості відшкодування збитку, заподіяного порушенням екологічного законодавства власниками джерел підвищеної екологічної небезпеки. Ефективність адміністративної відповідальності за екологічні правопорушення.

ня. Форми соціальної профілактики екологічних правопорушень і злочинів.

Науково-методологічна основа міжнародного екологічного права. Поняття і принципи міжнародного екологічного права. Нормативні акти, як джерела міжнародно-екологічного права. Міжнародні об'єкти охорони навколишнього природного середовища. Міжнародні конвенції з навколишнього середовища як форма міжнародного співробітництва (Шифр ОПП – 3.13.02).

### **3 Рекомендована література**

#### ***Основна:***

1. Актуальні проблеми міжнародного права навколишнього середовища: Підручник / Кравченко С.М., Андрусевич А.О., Бонайн Е.Дж. / Під заг. ред. проф. С.М. Кравченко. – Львів: Вид. центр ЛНУ, 2002. – 336 с.
2. База «Законодавство України» на порталі Верховної Ради України. Інтернет ресурс: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/main>.
3. Екологічне право : Особлива частина / За ред. В.І.Андрейцева. – К.: Вид-во „Істина”, 2001. – 543 с.
4. Екологічне право України. Академічний курс: Підручник / За заг. ред. Ю. С. Шемшученка. – К.: ТОВ «Видавництво «Юридична думка», 2008. – 720 с.
5. Екологічне право України : [підруч. для студ. юрид. спец. вищ. навч. закл.] / за ред. А. П. Гетьмана та М. В. Шульги. – Х. : Право, 2009. – 328 с.
6. Екологічне право: Навчально-методичний посібник для самостійного вивчення дисципліни / В. М. Завгородня. – Суми: ДВНЗ “УАБС НБУ”, 2010. – 118 с.
7. Збірник законодавчих актів України про охорону навколишнього природного середовища. В 11-и томах. – Чернівці: Зелена Буковина, 1997 – 2004 рр.
8. Кобецька Н.Р. Екологічне право України. Навчальний посібник. – К.: Юрінком Інтер, 2007. – 352 с.
9. Збірник тестових завдань перевірки залишкових базових знань з нормативних дисциплін освітньо-професійної програми підготовки фахівця. – Одеса: 2011. – 265 с.

#### ***Додаткова:***

Андрейцев, В. І. Право екологічної безпеки: Навчальний та науково-практичний посібник / В. І. Андрейцев. – К.: Знання-Прес, 2002. – 332с.

Гетьман, А. Термінологія екологічного законодавства: методологічні засади та перспективи уніфікації // Вісник Академії правових наук України. – 2003. – № 2. – С. 580–593.

Екологічне право: словник термінів/ В. М. Завгородня. – Суми: УАБС, 2004. – 116 с.

Масікевич Ю.Г., Мовчан Я.І., Цицима П.М Правове регулювання заповідної справи в Україні (спеціальне зібрання законодавчих документів). – Чернівці: Книги-XXI, 2007. – 816 с.

Права людини в Україні – 2008. Доповіді правозахисних організацій / Українська Гельсінська спілка з прав людини. [Електронний ресурс] / Режим доступу до ресурсу: [helsinki.org.ua / index.php?id=1245859819](http://helsinki.org.ua/index.php?id=1245859819).

Річний звіт 2005-2006 // Екологія Право Людина. [Електронний ресурс] / Режим доступу до ресурсу: [epl.org.ua /.../ Report\\_EPL\\_05-06\\_ua.pdf](http://epl.org.ua/.../Report_EPL_05-06_ua.pdf).

Стан дотримання та захисту прав і свобод людини в Україні, доповідь Уповноваженого Верховної Ради України з прав людини. [Електронний ресурс] / Режим доступу до ресурсу: [http://www.ombudsman.kiev.ua/dopovid%204/Dop4\\_%20Zmist.htm](http://www.ombudsman.kiev.ua/dopovid%204/Dop4_%20Zmist.htm).

Черновський О., Папієв М., Ватаманюк В., Цицима П. Правові аспекти охорони довкілля (судова практика, кодекси та закони України). – Чернівці: Книги – XXI, 2010. – 1006 с.

#### **4 Форма підсумкового контролю успішності навчання**

Форма підсумкового контролю успішності навчання за вибором навчального закладу.

#### **5 Засоби діагностики успішності навчання**

Діагностика залишкових базових знань з дисципліни проводиться з використанням тестових завдань, які затверджені комісією з екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування Науково-методичної ради МОНмолодьспорту України (протокол № 5 від 19.05.10 р.) [9].

##### **Розробники програми:**

*проф. Масікевич Ю.Г. (керівник групи)*

(Національного технічного університету “Харківський політехнічний інститут”)

*доц. Владимирова О.Г.;*

*доц. Фролова Н. В.*

(Одеський державний екологічний університет)

## ППЗ.14 Організація та управління в природоохоронній діяльності

### Вступ

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є наукові та правові основи, принципи та механізми управління в природоохоронній діяльності, яке має за мету реалізацію екологічної політики державі на всіх рівнях (глобальному, національному і регіональному) для досягнення збалансованого розвитку, гармонізації співіснування суспільства і природи.

**Міждисциплінарні зв'язки.** Вивчення дисципліни базується на знаннях одержаних у результаті вивчення таких навчальних дисциплін, як «Вступ до фаху», «Загальна екологія (та неоекологія)», «Моніторинг довкілля», «Техноекологія», «Нормування антропогенного навантаження на природне середовище», «Природоохоронне законодавство та екологічне право». Отриманні знання будуть використовуватись у подальшому при вивченні таких дисциплін: «Урбоекологія» «Економіка природокористування», «Екологічна експертиза», а також при державній атестації фахівців.

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Теоретичні основи управління;
2. Система екологічного управління;
3. Міжнародний досвід в управлінні навколишнім природним середовищем.

### 1 Мета та завдання навчальної дисципліни

**1.1 Метою** «Організація та управління в природоохоронній діяльності» є формування знань з основ теорії управління; основних напрямів екологічної політики держави; стратегії природоохоронної діяльності, яка передбачає розробку и впровадження екологічного законодавства, втілення в життя економічного механізму природокористування; міжнародного досвіду управління в природоохоронній діяльності; міжнародній екологічній діяльності України, в т.ч. співробітництво в рамках ЄЕК ООН.

**1.2 Основними завданнями** вивчення дисципліни «Організація та управління в природоохоронній діяльності» є формування цілісного уявлення про системи екологічного управління та відповідні механізми його здійснення: принципів поєднання положень загальних теорій; методологій управління і системного підходу з екологічними закономірностями; положеннями міжнародних стандартів і регламентів з екологічного управління, а також вітчизняного природоохоронного законодавства та міжнародної співпраці.

**1.3** Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

**знати:**

- предмет, мету та завдання управління в природоохоронній діяльності на сучасному етапі;
- основні завдання сучасної екологічної політики України і стратегії її розвитку;
- законодавчі акти України, в яких регламентуються засади екологічного управління;
- зв'язки та структуру управління природокористуванням та природоохоронною діяльністю, компетенції та функції основних структурних елементів системи управління;
- діючі організаційні структури управління діяльністю на державному і регіональному рівнях, їх основні функції і методи діяльності;
- роль менеджменту організації природоохоронної діяльності, його основні напрямки у системі господарського механізму природокористування;

**вміти:**

- визначати екологічні проблеми України та з'ясовувати їх у контексті стратегії екологічної політики держави;
- чітко визначити функції та ієрархію системи екологічного управління;
- орієнтуватися у світових та вітчизняних стандартах та регламентах з екологічного управління;
- планувати заходи, спрямовані на поліпшення екологічної ситуації, раціонального використання природних ресурсів на різних рівнях (державному, корпоративному, місцевому, громадському).

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 108 години / 3 кредити ECTS.

## **2 Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

### **Змістовий модуль 1. Теоретичні основи управління.**

Теоретико-методологічні основи системного екологічного управління. Загальні поняття і положення: теорія відкритих систем; наука про системи, системна технологія, системна філософія. Структура теоретико-методологічних основ екологічного управління. Методологія системно-екологічного підходу. Стандартні вимоги до систем екологічного управління. Нормативна методологія прийняття рішень. Стандартна модель екологічного управління.

Екологічна політика. Передумови формування екологічної політики держави. Основні складові механізму реалізації державної екологічної політики, проблеми і перспективи її подальшого розвитку. Концепція Стратегії національної екополітики України до 2020 р. (Шифр ОПП – 3.14.01).

### **Змістовий модуль 2. Система екологічного управління.**

Державна система екологічного управління. загальні положення. функції та ієрархія державної системи екологічного управління. Органи загал-

льного та спеціального державного управління. Спеціальні функції державного екологічного управління.

Система корпоративного екологічного управління. Сутність та особливості корпоративного екологічного управління. Вимоги Європейського регламенту з екологічного управління і аудиту, міжнародні та національні стандарти серії ISO 14001 та ISO 14004.

Система місцевого екологічного управління. Адміністративні системи місцевого екологічного управління. Місцева екологічна політика, програми.

Системи громадського екологічного управління. Форми участі громадськості в екологічному управлінні. Посилення ролі неурядових організацій. Роль громадських організацій у формування нового ставлення суспільства до природи.

Системи спеціального екологічного управління. Система басейного управління. Система управління формуванням національної екологічної мережі. Система управління екологічною безпекою.

Інформаційні системи екологічного управління. Кадастрова інформаційна система, екологічний моніторинг, екологічне картографування, географічні інформаційні системи, регіональні інформаційні системи. Їх специфіка в екологічному управлінні (Шифр ОПП – 3.14.02).

**Змістовий модуль 3.** Міжнародний досвід в управлінні навколишнім природним середовищем.

Всесвітня програма дій на ХХІ століття. Міжнародні організації і правові механізми співпраці щодо охорони довкілля і відновлення навколишнього середовища. Координуючий орган з екологічною управлінською інфраструктурою – ООН. Участь неурядових організацій, наукових закладів і приватного сектора, а також місцевих груп і громад. Міжнародні аспекти збалансованого розвитку населених пунктів і вдосконалення комплексного управління. Міжнародна екологічна діяльність України (Шифр ОПП – 3.14.03).

### **3 Рекомендована література**

#### ***Основна:***

1. Закон України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року» від 21 грудня 2010 року N 2818-VI.

2. Закон України “Про охорону навколишнього природного середовища” від 25.06.1991 р. зі змінами.

3. Збірник законодавчих актів України про охорону навколишнього природного середовища. Чернівці, Зелена Буковина, т. 1-7, 1996-2001.

4. Огляд результативності природоохоронної діяльності. Україна. ООН, Нью-Йорк і Женева, 2000.

5. Шевчук В.Я., Саталкін Ю.М., Навроцький В.М. Екологічний аудит. К.: Вища школа. 2000.

6. . Екологічне управління: Підручник/ Шевчук В.Я., Саталкін Ю.М., Навроцький В.М. та інші. К.:Либідь, 2004. – 231 с.

7. Управління природоохоронною діяльністю: Навчальний посібник/ Шмандій В.М., Солошин І.О. – К.: Центр навчальної літератури, 2004. – 296 с.

8. Реймерс Н.Ф. Экология (теория, законы, правила, принципы и гипотезы). – М.: Журнал «Россия Молодая, 1994.– 364 с.

9. Екологічна економіка. Підручник/ Мельник Л.Г. – Суми: Університетська книга, – 2003. – 346 с.

10.Збірник тестових завдань перевірки залишкових базових знань з нормативних дисциплін освітньо-професійної програми підготовки фахівця. – Одеса: 2011. – 265 с.

#### **Додаткова:**

Галушкіна Т. Екологічний менеджмент в Україні //Економіка України.– 1999.– № 6.– С. 78-83.

Глухов В.В., Лисочкина Т.В., Некрасова Т.П. Экономические основы экологии. Санкт-Петербург, «Специальная Литература», 1997.

Данилишин.Б.М., Дорогунцов С.І., Міщенко В.С. та інші. Природно-ресурсний потенціал сталого розвитку України. К.: ЗАТ "НІЧЛАВА", 1999. – 716 с.

Екологічний менеджмент: Навчальний посібник/ за ред. В.Ф. Семнова, О.Л. Михайлюк. – К.: Центр навчальної літ-ри, 2004. – 407 с.

Кібіч І.В. Менеджмент організації природоохоронної діяльності: Навч. посібник. – Чернівці: Рута, 2002. – 104 с.

Розвиток екологічної політики та системи управління охороною довкілля України. / Грант Фонду Інституційного Розвитку Світового Банку 28281 UA, Київ, 1999.

### **4 Форма підсумкового контролю успішності навчання**

Форма підсумкового контролю успішності навчання за вибором навчального закладу.

### **5 Засоби діагностики успішності навчання**

Діагностика залишкових базових знань з дисципліни проводиться з використанням тестових завдань, які затверджені комісією з екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування Науково-методичної ради МОНмолодьспорту України (протокол № 5 від 19.05.2010 р.) [10].

#### **Розробники програми:**

*доц. Владимирова О.Г.(керівник групи)*

*доц. Шинкевич Н.Г.*

*(Одеський державний екологічний університет)*

*доц .Внукова Н.В.*

*(Харківський національний автомобільно-дорожній університет)*

*проф. Шмандій В.М.*

*(Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського)*

## ППЗ.15 Економіка природокористування

### Вступ

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є система організаційно-економічних відносин, що складаються між господарюючими суб'єктами, державними органами в процесі управління екологічною діяльністю, екологізацією виробництва на різних ієрархічних рівнях народно-господарської діяльності.

#### **Міждисциплінарні зв'язки.**

Навчальна дисципліна «Економіка природокористування» тісно пов'язана з такими дисциплінами як: загальна екологія (та неоекологія), моніторинг довкілля, моделювання та прогнозування стану довкілля, нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище, екологічна безпека, екологічна експертиза, природоохоронне законодавство та екологічне право, організація та управління в природоохоронній діяльності.

Програма навчальної дисципліни складається з таких блоків змістових модулів:

1. Економічні аспекти використання природних ресурсів та проблеми забруднення навколишнього природного середовища.
2. Економічна ефективність природоохоронної діяльності.
3. Фінансово-економічний механізм охорони навколишнього природного середовища та раціонального використання природних ресурсів. Міжнародна діяльність у вирішенні проблем природокористування та охорони довкілля.

### **1 Мета та завдання навчальної дисципліни**

**1.1 Метою** викладання навчальної дисципліни «Економіка природокористування» є формування у студентів системи знань щодо теорії, методів та форм управління екологічною діяльністю, екологізацією відтворювальних процесів (виробництва) на різних ієрархічних рівнях народногосподарської діяльності,

**1.2 Основними завданнями** вивчення дисципліни «Економіка природокористування» є:

- вивчення та засвоєння соціально-економічних принципів раціонального природокористування на регіональному та національному рівнях, адекватних ринковому механізму;
- вивчення механізму управління процесами природокористування та охорони навколишнього середовища, особливостей використання адміністративних, правових, економічних та мотиваційних інструментів регулювання природокористування та ресурсозбереження;

- вивчення теоретичних та методичних підходів до визначення ефективності природоохоронних заходів
- висвітлення загальних економічних, теоретичних і практичних проблем природокористування і реальних можливостей їх вирішення з використанням сучасного економічного інструментарію;
- вивчення зарубіжного досвіду вирішення проблем природокористування та ресурсозбереження;
- сприяння подоланню стереотипу технократичного мислення в питаннях охорони довкілля і формування сучасного екологічного світогляду з метою вироблення активної конструктивної позиції і почуття громадянської відповідальності індивіду за екологічну безпеку теперішнього і майбутніх поколінь людей.

1.3 Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

**знати:**

- основні принципи та методи економіки природокористування;
- сучасні концепції природокористування (в т.ч. екологічно збалансованого розвитку);
- особливості функціонування господарського (фінансово-економічного) механізму управління природокористуванням в умовах сталого розвитку;

**вміти:**

- використовувати методичні підходи до економічної оцінки природних ресурсів та розрахунку економічного збитку від антропогенної діяльності;
- визначати економічну ефективність природоохоронної діяльності;
- застосовувати на практиці економічні методи та фінансово-економічні інструменти охорони навколишнього середовища та раціонального використання природних ресурсів;
- здійснювати свою професійну діяльність у відповідності до принципів сталого розвитку.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 108 годин/ 3 кредита ECTS.

## **2 Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

**Змістовий модуль 1.** Економічні аспекти використання природних ресурсів та проблеми забруднення навколишнього природного середовища.

Особливості еволюції та становлення науки «Економіка природокористування». Основні концепції природокористування й охорони навколишнього середовища. Розвиток продуктивних сил та антропогенний вплив на навколишнє середовище. Основні системні закони і закономірно-

сті взаємодії суспільства і природи. Природні фактори і соціально-економічний розвиток. Природний капітал, його функції та ефективність використання. Проблеми загального та спеціального використання природних ресурсів. Підходи до економічної оцінки природних ресурсів. Інституціональний механізм управління в галузі природокористування та охорони навколишнього середовища. Ресурсозбереження як екологічно орієнтована діяльність. Екологізація економіки (Шифр ОПП – 3.15.01).

**Змістовий модуль 2.** Економічна ефективність природоохоронної діяльності.

Економічний збиток від забруднення навколишнього середовища. Проблеми оцінки ефективності природоохоронної діяльності. Економічний та соціальний ефект природоохоронних заходів. Галузеві показники економічного зростання. Еколого-економічний аналіз господарської діяльності. Оцінка ефективності ресурсозбереження (Шифр ОПП – 3.15.02).

**Змістовий модуль 3.** Фінансово-економічний механізм охорони навколишнього природного середовища та раціонального використання природних ресурсів. Міжнародна діяльність у вирішенні проблем природокористування та охорони довкілля.

Структурно-змістова основа господарського (фінансово-економічного) механізму природокористування. Фінансово-економічні інструменти охорони навколишнього природного середовища та раціонального використання природних ресурсів. Екологічний менеджмент на підприємстві. Екологічний маркетинг. Екологізація науково-технічного прогресу. Екологічний облік аудит та страхування на підприємстві. Екологізація економіки. Концепція сталого (збалансованого) розвитку та принципи її реалізації. Становлення концепції сталого розвитку України. Міжнародне співробітництво в області охорони довкілля (Шифр ОПП – 3.15.03).

### **3 Рекомендована література**

1. Вайцеккер Э. Фактор четыре. Новый доклад Римскому клубу / Вайцеккер Э., Ловинс Э., Ловинс Л. – М.: Akademia, 2000.
2. Данилов-Данильян В. И. Экологический вызов и устойчивое развитие / В. И. Данилов-Данильян, К. С. Лосев. – М.: Изд-во МНЭПУ, 2000. – 352 с.
3. Данилишин, Б. М. Економіка природокористування : підручник / Б. М. Данилишин, М. А. Хвесик, В. А. Голян. – К.: Кондор, 2010. – 465 с.
4. Дейлі Г. Поза зростанням. Економічна теорія сталого розвитку ; пер. з англ. / Г. Дейлі – К.: Інтелсфера, 2002. – 312 с.
5. Збірник тестових завдань перевірки залишкових базових знань з нормативних дисциплін освітньо-професійної програми підготовки фахівця. – Одеса: 2011. – 265 с.

6. Мельник Л. Г. Основи екології. Екологічна економіка та управління природокористуванням: навчальний посібник / за заг. ред. проф. Л. Г.Мельника та проф. М. К. Шапочки. – Суми :Університетська книга, 2006. – 759 с.

7. Мельник Л. Г.Основи стійкого розвитку : навчальний посібник / за заг. ред. проф. Л. Г.Мельника. – Суми: ВТД “Університетська книга”, 2005. – 654 с.

8. Мельник Л.Г. Економіка природних ресурсів: навч. посіб. / Л.Г. Мельник, І.М. Сотник, О.Ю. Чигрин. – Суми: Університетська книга, 2010. – 348 с.

9. Пахомова Н.В., Рихтер К.К. Экономика природопользования и экологический менеджмент: Учеб.пос., – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Изд-во С.-Пет. ун-та. 1999. – 1-е изд., ОЦЭи М, 2006. – 2-е изд., испр. и доп. – 460 с.

10.Стадницький Ю. І. Економіка природокористування: текст лекцій : / Ю. І.Стадницький, Т. І.Данилович, О. І. Руда – Львів: Національний університет „Львівська політехніка”, 2003. – 92 с.

#### **4 Форма підсумкового контролю успішності навчання**

Форма підсумкового контролю успішності навчання за вибором навчального закладу.

#### **5 Засоби діагностики успішності навчання**

Діагностика залишкових базових знань з дисципліни проводиться з використанням тестових завдань, які затверджені комісією з екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування Науково-методичної ради МОНмолодьспорту України (протокол № 5 від 19.05.10 р.) [5].

#### **Розробники програми:**

*проф. Мельник Л. Г.(керівник групи)*

*доц. Чигрин О. Ю.*

*доц. Шкарупа О. В.*

*(Сумський державний університет)*

*проф. Степаненко С.М.,*

*доц. Губанова О. Р.*

*(Одеський державний екологічний університет)*

*проф. Синякевич І. М.*

*доц. Максимів Л. І.*

*доц. Врублевська О. В.*

*(Львівський національний лісотехнічний університет)*

*проф. Александров І. О.*

*доц. Попова О.Ю.*

*(ДВНЗ «Донецький національний технічний університет»)*

*Кравченко Н. Б.*

*(Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна)*

## ППЗ.16 Заповідна справа

### Вступ

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни «Заповідна справа» є сфера природоохоронної діяльності щодо природних територій та об'єктів з особливим охоронним статусом, їх структура, класифікація, управління та організація заповідної справи в Україні в контексті збалансованого розвитку.

**Міждисциплінарні зв'язки:** даний нормативний курс тісно пов'язаний з дисциплінами: “Біологія» “Загальна екологія (та неоекологія)”, “Ландшафтна екологія”, “Організація та управління в природоохоронній діяльності”, “Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище”, “Природоохоронне законодавство та екологічне право”.

Програма навчальної дисципліни складається з таких блоків змістових модулів:

1. Науково-теоретичні засади заповідної справи;
2. Організація заповідної справи в Україні.

### 1 Мета та завдання навчальної дисципліни

**1.1 Метою** викладання навчальної дисципліни "Заповідна справа" є засвоєння майбутніми фахівцями-екологами необхідного мінімуму знань про екополітичні, теоретичні та практичні основи, нормативно-правове, наукове та інституційне забезпечення заповідної справи та формування в них навиків із охорони та управління об'єктами і територіями природно-заповідного фонду та екомережі, їх створення та розширення.

**1.2 Основними завданнями** вивчення дисципліни "Заповідна справа" є:

- мотивувати необхідність заповідання та визначити поняття про місця заповідної справи в сучасній природоохоронній діяльності в контексті концепції збалансованого розвитку;
- ознайомити з історією розвитку заповідної справи в Україні і світі та еволюцією підходів до збереження природи;
- розкрити основні форми функціонування об'єктів природно-заповідного фонду (ПЗФ), їх значення для збереження біотичного різноманіття та підтримки біогеохімічних циклів;
- скласти уяву про сучасний стан, загальні принципи формування мережі об'єктів, територій та акваторій ПЗФ, їх класифікацію, а також про формування екомереж;
- ознайомити студентів з основними нормативно-правовими актами в галузі заповідної справи в світі та Україні (конвенціями, кодексами, законами, указами, та ін.);

- сформувати у студентів вміння застосовувати набуті знання для наукового обґрунтування створення об'єктів та територій ПЗФ та управління ними, а також про систему їх інституційної підтримки як галузі діяльності;

- закласти розуміння специфіки наукових досліджень, моніторингу, рекреаційної, освітньої та інформаційної діяльності об'єктів-установ ПЗФ.

1.3 Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

**знати:**

- етапи історичного і концептуального розвитку та сучасний стан заповідної справи;

- екосистемні функції заповідних територій та їх роль щодо збалансованого розвитку);

- чинне міжнародне і національне природоохоронне законодавство в сфері заповідної справи;

- принципи збереження, відновлення та розширення територій та об'єктів ПЗФ;

- класифікацію об'єктів та організацію управління системою ПЗФ;

- принципи формування національної, регіональних та локальних екомереж, загальні поняття про Всеєвропейську екомережу і відповідні нормативно-правові документи;

- підходи до організації охорони, наукових досліджень, ведення Літопису природи, рекреаційної, освітньої та інформаційної діяльності на базі об'єктів-установ ПЗФ;

**вміти:**

- використовувати знання заповідної справи та особливості формування екомережі для збереження ландшафтного та біорізноманіття;

- обґрунтувати доцільність заповідання нових територій на основі даних про географічний, екосистемний та економічний стан території з використанням відповідних критеріїв створення заповідних об'єктів і територій;

- розробляти схему оптимізації ПЗФ окремого регіону згідно вимог законодавства, користуючись еколого-економічними показниками стану територій;

- використовувати принципи заповідання територій;

- розробляти проекти організації території об'єктів ПЗФ;

- проводити наукові дослідження в заповідних екосистемах, організовувати еколого-освітню, просвітню, рекреаційну діяльність та громадський контроль.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 108 годин/ 3 кредита ECTS.

## **2 Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

### **Змістовий модуль 1. Науково-теоретичні засади заповідної справи.**

Етапи історичного розвитку заповідної справи. Еволюція концептуальних засад природо охорони: заповідники, Червона книга, Зелена книга, поліфункційні об'єкти (парки, біосферні резервати). Діяльність МСОП та ООН. Процес Ріо та Цілі Тисячоліття.

Відображення питань створення, розширення та охорони ПЗФ в екологічній політиці України. Поняття природних територій та об'єктів особливої охорони згідно законодавства України. Природно-заповідний фонд та його значення у збереженні довкілля. Критерії створення об'єктів та територій ПЗФ. Збереження біорізноманіття на територіях об'єктів ПЗФ.

Конвенція про збереження біорізноманіття, інші пов'язані міжнародні правові документи. Європейський червоний список, перелік МСОП. Поняття про Екосистемний підхід.

Наукове забезпечення ведення Червоної та Зеленої книг в Україні. Раритетні види фауни і флори, грибів, занесених до Червоної книги України. Критерії створення об'єктів ПЗФ.

Класифікація територій та об'єктів ПЗФ: природні території та об'єкти, штучно створені об'єкти. Завдання, науковий профіль, особливості природоохоронного режиму та характеру функціонування природних заповідників, біосферних заповідників, національних природних парків, регіональних ландшафтних парків, заказників, ботанічних садів, дендрологічних парків та зоологічних парків. Статус та особливості охорони інших об'єктів ПЗФ.

Правове забезпечення заповідної справи в Україні. Закони України «Про охорону навколишнього природного середовища»(1991), «Про природно-заповідний фонд України» (1992), «Про екологічну мережу України» (2004), інше пов'язане законодавство щодо живої природи. Кодекси (Лісовий, Земельний, Водний, Про надра тощо) к відношенні до заповідної справи.

Землі ПЗФ. Форми власності на землю на територіях ПЗФ, обмеження (обтяження) у землекористуванні на територіях ПЗФ. Зміни законодавства в сфері заповідної справи (Шифр ОПП – 3.16.01).

### **Змістовий модуль 2. Організація заповідної справи в Україні.**

Сучасний стан природно-заповідного фонду України та регіону (за вибором ВНЗ). Перспективи розвитку мережі ПЗФ. Концепція розвитку ПЗФ в Україні на період до 2020 року. Укази Президента України та документи Кабінету Міністрів України про заходи щодо регулювання та розвитку заповідної справи в Україні.

Управління в галузі організації, охорони та використання ПЗФ. Галузеве підпорядкування об'єктів та територій ПЗФ. Державний контроль за дотриманням встановленого режиму територій та об'єктів ПЗФ. Впрова-

дження системи управління територіями та об'єктами природно-заповідного фонду з урахуванням вимог міжнародних стандартів ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18000, а також міжнародного досвіду.

Порядок оформлення документів на створення об'єктів ПЗФ. Порядок відведення земельної ділянки. Зонування територій ПЗФ. Винесення меж об'єктів та територій ПЗФ в натуру. Ведення Державного кадастру територій та об'єктів ПЗФ. Літопис природи, як основна форма звітності об'єктів ПЗФ про свою діяльність. Нормативно-правові акти, що регламентують резервування земель для подальшого заповідання, створення нових та розширення існуючих територій та об'єктів ПЗФ. Проекти організації територій об'єктів ПЗФ.

Структурні елементи та складові екомережі та їх характеристика. Реалізація Загальнодержавної програми формування екомережі та проблемні питання її впровадження. Зв'язок національної екологічної мережі з Всесвітньою екомережею. Території ПЗФ, що входять до складу основних широтних та меридіальних коридорів національної екомережі (Азово-Чорноморського, Степового, Галицько-Слобожанського, Поліського, Дніпровського, Дністровського, Карпатського та ін.).

Використання природних ресурсів у межах територій та об'єктів ПЗФ, обмеження стосовно використання природних ресурсів на заповідних землях. Розвиток рекреації на територіях ПЗФ. Нормативні документи, що регламентують наукову та еколого-освітню діяльність заповідників і національних природних парків України. Нормативна база стосовно переліку платних послуг, які можуть надаватися бюджетними установами природно-заповідного фонду.

Служба державної охорони природно-заповідного фонду України. Правовий режим збереження територій та об'єктів ПЗФ та відповідні нормативно-правові документи. Такси для обчислення розміру відшкодування шкоди, заподіяної порушенням природоохоронного законодавства у межах територій та об'єктів природно-заповідного фонду України.

Внесок громадськості в розвиток природо-заповідної мережі України. Юридичне забезпечення участі громадян в створенні та охороні об'єктів та територій ПЗФ. Екоосвіта та екоінформування на базі установ ПЗФ (Шифр ОПП – 3.16.01).

### **3 Рекомендована література**

#### ***Основна:***

1. Грищенко Ю.М. Основи заповідної справи: навчальний посібник / Ю.М. Грищенко. – Рівне: РДТУ, 2000. – 239 с.
2. Гродзинський М.Д. Заповідна справа в Україні: навчальний посібник / М.Д. Гродзинський, М.П. Стеценко – К.: Географіка, 2003. – 306 с.

3. Карамушка В.Г. Міжнародні правові документи в сфері охорони навколишнього середовища та їх статус для України / В.Г. Карамушка, Я.І. Мовчан // Екологічна енциклопедія. – Т.2, дод.2. – К.: ТОВ «Центр екол. Освіти та інформації, 2007. – С. 353-366.

4. Масікевич Ю.Г. Правове регулювання заповідної справи в Україні (спеціальне зібрання законодавчих документів) / Ю.Г. Масікевич, Я.І. Мовчан, П.М. Цицима. – Чернівці: Книги-XXI, 2007.– 816 с.

5. Мовчан Я.И. Идея экосети в контексте устойчивого развития / Я.И. Мовчан // Социально-экономический потенциал устойчивого развития / под ред. проф. Л.Г. Мельника (Украина), проф. Л. Хенса (Бельгия). – Сумы: ИТД «Університет. Книга», 2007. – С. 369-387.

6. Попович С.Ю. Природно-заповідна справа: навчальний посібник / С.Ю. Попович. – К.: Арістей, 2007. – 480 с.

7. Солодкий В.Д. Заповідна справа: підручник / В.Д. Солодкий, Л.Л. Товажнянський, Ю.Г. Масікевич та ін. – Чернівці: Зелена Буковина, 2005. – 288 с.

8. Збірник тестових завдань перевірки залишкових базових знань з нормативних дисциплін освітньо-професійної програми підготовки фахівця. – Одеса: 2011. – 265 с.

#### ***Додаткова:***

Зелена книга України // Андрієнко-Малюк Т.Л., Вакаренко Л.П., Дідух Я.П., Дубина Д.В., Коротченко І.А., Мовчан Я.І. та ін. – К.: Альтерпрес, 2010. – 448с.

Леоненко В.Б. Атлас об'єктів природно-заповідного фонду України / В.Б. Леоненко, М.П. Стеценко, Ю.М. Возний. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2003. – 119 с.

Міждержавні природно-заповідні території / Під загальною ред. Т.Л. Андрієнко. – Київ: Міжвідомча комплексна лабораторія наукових основ заповідної справи НАН України та Мінекобезпеки України, 1998. – 132 с.

Національний план дій з охорони навколишнього природного середовища на 2011-2015 роки // Розпорядження КМУ № 577 від 25.05.2011.

Про схвалення Концепції Загальнодержавної програми розвитку заповідної справи на період до 2020 року // Розпорядження КМУ № 70-р від 08.02.06.

Проць Б.Г. Експрес-оцінка стану територій природно-заповідного фонду України та визначення пріоритетів щодо управління ними / Б.Г. Проць, І.Б. Іваненко, Т.С. Ямелинець, Е. Станчу. – Львів: Гриф Фонд, 2010. – 92 с.

Розбудова екомережі України / Під наук. ред. Ю.Р. Шеляг-Сосонко. – К.: Програма розвитку ООН (ЦШР), 1999. – 127 с.

#### **4 Форма підсумкового контролю успішності навчання**

Форма підсумкового контролю успішності навчання за вибором навчального закладу.

#### **5 Засоби діагностики успішності навчання**

Діагностика залишкових базових знань з дисципліни проводиться з використанням тестових завдань, які затверджені комісією з екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування Науково-методичної ради МОНмолодьспорту України (протокол № 5 від 19.05.10 р.) [8].

##### **Розробники програми:**

*проф. Масікевич Ю. Г. (керівник групи)*

(Національний технічний університет «ХПІ»)

*проф. Волох А. М.*

(Таврійський державний агротехнологічний університет)

*проф. Солодкий В. Д.*

(Чернівецьким національним університетом ім. Ю. Федьковича)

*проф. Мовчан Я. І.*

(Національний авіаційний університет України)

## СПИСОК ВИКОНАВЦІВ

### Редакційна колегія:

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Степаненко<br>Сергій<br>Миколайович   | - ректор Одеського державного екологічного університету, доктор фізико-математичних наук, професор, голова комісії з екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування Науково-методичної ради МОН України;                                                                      |
| Боголюбов<br>Володимир<br>Миколайович | - доцент кафедри загальної екології та сталого розвитку Національного університету біоресурсів і природокористування України, кандидат технічних наук, доцент, заступник голови комісії з екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування Науково-методичної ради МОН України; |
| Владимирова<br>Олена Геннадіївна      | - декан еколого-економічного факультету Одеського державного екологічного університету, кандидат географічних наук, доцент, вчений секретар комісії з екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування Науково-методичної ради МОН України;                                     |
| Голік<br>Юрій Степанович              | - професор кафедри екології Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка, кандидат технічних наук, доцент;                                                                                                                                                                          |
| Клименко<br>Микола<br>Олександрович   | - завідувач кафедри екології та охорони праці Національного університету водного господарства та природокористування (м. Рівне), доктор сільськогосподарських наук, професор;                                                                                                                                   |
| Мальований<br>Мирослав<br>Степанович  | - завідувач кафедри екології та охорони навколишнього середовища Національного університету “Львівська політехніка”, доктор технічних наук, професор;                                                                                                                                                           |
| Некос<br>Алла Наумівна                | - завідувач кафедри екологічної безпеки та екологічної освіти екологічного факультету Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна, кандидат географічних наук, професор;                                                                                                                        |
| Панасенко<br>Анатолій Іванович        | - доцент кафедри прикладної екології і охорони природного середовища Донецького національного технічного університету, кандидат технічних наук, доцент;                                                                                                                                                         |
| Сафранов<br>Тамерлан Абісалович       | - завідувач кафедри прикладної екології Одеського державного екологічного університету, доктор геолого-мінералогічних наук, професор.                                                                                                                                                                           |

### Розробники програм нормативних навчальних дисциплін

|                                    |                                                                                                                                                             |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Адаменко<br>Олег Максимович        | д.геол.-мінер.н., професор, Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу;                                                             |
| Адаменко<br>Ярослав Олегович       | - д.т.н., професор, Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу;                                                                     |
| Александров<br>Іван Олександрович  | - д.е.н., професор, завідувач кафедри менеджменту ДВНЗ «Донецький національний технічний університет»;                                                      |
| Андріанова<br>Ірина Сергіївна      | - к.ф.-м.н., доцент кафедри загальної і теоретичної фізики Одеського державного екологічного університету;                                                  |
| Багрова<br>Людмила Олександрівна   | - к.геогр.н., доцент, Таврійський національний університет імені В.І. Вернадського;                                                                         |
| Балан<br>Ганна Костянтинівна       | - старший викладач, Одеський державний екологічний університет;                                                                                             |
| Бахарєв<br>Володимир Сергійович    | - к.т.н., доцент, Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського;                                                                     |
| Боголюбов<br>Володимир Миколайович | - к.т.н., доцент, Національний університет біоресурсів і природокористування України;                                                                       |
| Вергелес<br>Юрій Ігорович          | - ст. викладач кафедри інженерної екології міст, Харківська національна академія міського господарства (ХНАМГ);                                             |
| Владимирова<br>Олена Геннадіївна   | - к.геогр.н., доцент, Одеський державний екологічний університет;                                                                                           |
| Внукова<br>Наталія Володимирівна   | - к.геогр.н., доц., Харківський національний автомобільно-дорожній університет;                                                                             |
| Волох<br>Анатолій Михайлович       | - д.б.н., професор Таврійського державного агротехнологічного університету;                                                                                 |
| Волошина<br>Олена Вікторівна       | - к.геогр.н., доцент кафедри фізики атмосфери Одеського державного екологічного університету;                                                               |
| Врублевська<br>Олена Василівна     | - к.е.н., доцент кафедри економіки і менеджменту лісових підприємств Інституту екологічної економіки Львівського національного лісотехнічного університету; |

|                                  |                                                                                                                                              |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Гайченко<br>Віталій Андрійович   | - д.б.н., професор, Національний університет біоресурсів і природокористування України;                                                      |
| Гаврилюк<br>Максим Никандрович   | - к.б.н., доцент, Черкаський національний університет ім. Богдана Хмельницького;                                                             |
| Герасимов<br>Олег Іванович       | - д.ф.-м.н, професор, завідувач кафедри загальної і теоретичної фізики Одеського державного екологічного університету;                       |
| Глушков<br>Олександр Васильович  | - д.ф.-м.н., професор, завідувач кафедри вищої та прикладної математики Одеського державного екологічного університету;                      |
| Горова<br>Алла Іванівна          | - д.б.н., професор ДВНЗ «Національний гірничий університет»;                                                                                 |
| Голік<br>Юрій Степанович         | - к.т.н., професор, Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка                                                     |
| Губанова<br>Олена Ростиславівна  | - к.х.н., д.е.н., доцент, професор кафедри економіки природокористування Одеського державного екологічного університету;                     |
| Гопченко<br>Євген Дмитрович      | - д.геогр.н., професор, завідувач кафедри гідрології суші Одеського державного екологічного університету;                                    |
| Дудар<br>Тамара Вікторівна       | - к.геол.-мінер.н., доцент, Національний авіаційний університет;                                                                             |
| Залеський<br>Іван Іванович       | - к.геогр.н., доцент, Національний університет водного господарства та природокористування;                                                  |
| Ілляш<br>Оксана Едуардівна       | - к.т.н., доцент, Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка;                                                      |
| Ісаєнко<br>Володимир Миколайович | - д.б.н., проф., директор інституту перепідготовки та підвищення кваліфікації, Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова; |
| Карпов<br>Віталій Гнатович       | - доц., Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна;                                                                            |
| Клименко<br>Микола Олександрович | - д.с.-г.н., проф., Національний університет водного господарства та природокористування;                                                    |

|                                   |                                                                                                                                     |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Кочанов<br>Едуард Олексійович     | - к.військ.н., доцент, Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна;                                                    |
| Кравченко<br>Наталія Борисівна    | - старший викладач кафедри екології та неоекології Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна;                     |
| Крайнюков<br>Олексій Миколайович  | - к.геогр.н, доц., Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна;                                                        |
| Курмашев<br>Шаміль Джамашевич     | - д.ф.-м.н., професор кафедри фізики оптичного зв'язку Одеської національної академії ім. О.С. Попова;                              |
| Кучеренко<br>Наталія Василівна    | - к.геогр.н, доцент кафедри океанології та морського природокористування Одеського державного екологічного університету;            |
| Кучерявий<br>Володимир Опанасович | - д.с.-г.н., проф., Національний лісотехнічний університет України;                                                                 |
| Лаврик<br>Володимир Іванович      | - д.т.н., проф., Національний університет «Києво-Могилянська академія»;                                                             |
| Лико<br>Дар'я Василівна           | - д.с.-г.н., проф., зав. кафедри екології та збалансованого природокористування Рівненського державного гуманітарного університету; |
| Лукашов<br>Дмитро Володимирович   | - д.б.н., доц., Київський національний університет імені Тараса Шевченка;                                                           |
| Лисагор<br>Сергій Миколайович     | - к.геор.н., доцент Київського національного університету імені Тараса Шевченка;                                                    |
| Максимів<br>Людмила Іванівна      | - к.е.н., доцент, директор Інституту екологічної економіки Львівського національного лісотехнічного університету;                   |
| Максименко<br>Надія Василівна     | - к.г.н., доцент, Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна;                                                         |
| Мальований<br>Мирослав Степанович | - д.т.н., проф., Національний університет «Львівська політехніка»;                                                                  |
| Масікевич<br>Юрій Григорович      | - д.б.н., проф., Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»;                                        |
| Мельник<br>Леонід Григорович      | - д.е.н., проф., завідувач кафедри економіки та бізнес-адміністрування Сумського державного університету;                           |

|                                   |                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Мещеряков<br>Владимир Іванович    | - д.ф.-м.н., професор, завідувач кафедри інформатики, Одеський державний екологічний університет;                                                      |
| Мовчан<br>Ярослав Іванович        | - д.б.н., професор, Національний авіаційний університет України;                                                                                       |
| Мохонько<br>Вікторія Іванівна     | - к.геол.н., Технологічний інститут Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля;                                               |
| Некос<br>Алла Наумівна            | - к.геогр.н, професор кафедри екологічної безпеки та екологічної освіти, Харківського національного університету імені В.Н.Каразіна;                   |
| Омельчук<br>Юлія Аркадіївна       | - к.х.н., доц., керівник інституту екологічної та інформаційної безпеки Севастопольського національного університету ядерної енергії та промисловості; |
| Павличенко<br>Артем Володимирович | - к.б.н., доцент, ДВНЗ «Національний гірничий університет»;                                                                                            |
| Павлиш<br>Володимир Миколайович   | - д.т.н., проф. завідувач кафедри обчислювальної математики і програмування, Донецький національний технічний університет                              |
| Панасенко<br>Анатолій Іванович    | - к.т.н., проф., Донецький національний технічний університет;                                                                                         |
| Параняк<br>Роман Петрович         | - д.с.-г.н., проф., Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій ім.С.З. Гжицького;                                      |
| Петрук<br>Василь Григорович       | - д.т.н., проф., зав. каф. екології та екологічної безпеки, директор ІнЕЕК Вінницького національного технічного університету;                          |
| Пилипенко<br>Галина Павлівна      | - к.геогр.н., доц., Одеський державний екологічний університет;                                                                                        |
| Полетаєва<br>Лариса Миколаївна    | - к.геогр.н., доц., Одеський державний екологічний університет;                                                                                        |
| Польовий<br>Анатолій Миколайович, | - д.геор.н., проф., Одеський державний екологічний університет;                                                                                        |
| Попова<br>Ольга Юріївна           | - к.е.н., доцент, доцент кафедри економіки підприємства ДВНЗ «Донецький національний технічний університет»;                                           |

|                                   |                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Сафранов<br>Тамерлан Абісалович,  | - д.геол.-мінер.н., проф., Одеський державний екологічний університет;                                                                                                   |
| Синякевич<br>Ігор Макарович       | - д.е.н., професор, завідувач кафедри економіки і менеджменту лісових підприємств Інституту екологічної економіки Львівського національного лісотехнічного університету; |
| Скворцова<br>Тетяна Володимирівна | - к.б.н., доцент, ДВНЗ «Національний гірничий університет»                                                                                                               |
| Солодкий<br>Володимир Дмитрович   | - д.б.н., проф., Чернівецького національного університету ім. Ю. Федьковича;                                                                                             |
| Степаненко<br>Сергій Миколайович  | - д.ф.-м.н., проф., ректор Одеського державного екологічного університету, член АН вищої школи України;                                                                  |
| Стольберг<br>Фелікс Володимирович | - д.т.н., проф., зав. кафедри інженерної екології міст, Харківська національна академія міського господарства (ХНАМГ);                                                   |
| Тимошенко<br>Наталія Іванівна     | - завідувач сектором природничої та аграрної освіти ІТЗО Міністерства освіти і науки України;                                                                            |
| Тихоненко<br>Дмитро Григорович    | - д.с.-г.н., проф., Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва;                                                                                    |
| Тітенко<br>Ганна Валеріївна       | - к. геогр. н., доц., Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна;                                                                                          |
| Федорова<br>Галина Володимирівна  | - к.х.н., доц. кафедри хімії навколишнього середовища, Одеський державний екологічний університет;                                                                       |
| Франчук<br>Григорій Михайлович    | - д.т.н., проф., зав. кафедри екології, Національний авіаційний університет;                                                                                             |
| Фролова<br>Наталія Валентинівна,  | - к.ю.н., доцент кафедри екологічного права і контролю, Одеський державний екологічний університет;                                                                      |
| Хецеліус<br>Ольга Юріївна         | - д.ф.-м.н., проф., кафедра вищої та прикладної математики Одеського державного екологічного університету;                                                               |
| Хоменко<br>Інна Анатоліївна       | - ст.викладач кафедри фізики атмосфери Одеського державного екологічного університету;                                                                                   |

|                                   |                                                                                                                           |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Чалий<br>Олександр Васильович     | - д.ф.-м.н., професор кафедри медичної і біологічної фізики Національного медичного університету ім. Богомольця, м. Київ; |
| Чепіжко<br>Олександр Валентинович | - д. геол. наук, проф., Одеський національний університет імені І.І. Мечникова;                                           |
| Чернякова<br>Юлія Георгіївна      | - к.ф.-м.н., доцент кафедри вищої та прикладної математики Одеського державного екологічного університету;                |
| Чеська<br>Тетяна Юріївна          | - к.ф.-м.н., доц., доцент кафедри інформатики, Одеський державний екологічний університет;                                |
| Чигрин<br>Олена Юріївна           | - к.е.н., доцент кафедри економіки та бізнес-адміністрування Сумського державного університету;                           |
| Чугай<br>Ангеліна Володимирівна   | - к.геогр.н, доц., Одеський державний екологічний університет;                                                            |
| Шаменкова<br>Ольга Ігорівна       | - к.геогр.н., доцент кафедри гідрології суші Одеського державного екологічного університету;                              |
| Шаніна<br>Тетяна Петрівна         | -к.х.н., доц., Одеський державний екологічний університет;                                                                |
| Шевченко<br>Алла Юріївна          | - к.т.н., доц., Донецький національний технічний університет;                                                             |
| Шелест<br>Зоя Михайлівна          | - к.б.н., доцент, Житомирський державний технологічний університет;                                                       |
| Шинкевич<br>Наталія Іванівна      | - к.геогр.н., доцент кафедри екологічного права і контролю, Одеський державний екологічний університет;                   |
| Шкарупа<br>Олена Василівна        | - к.е.н., доцент кафедри економіки та бізнес-адміністрування Сумського державного університету;                           |
| Школьний<br>Євген Павлович        | - д.т.н., професор кафедри фізики атмосфери Одеського державного екологічного університету;                               |
| Шмандій<br>Володимир Михайлович   | - д.т.н., проф., Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського;                                    |
| Юрасов<br>Сергій Миколайович      | - к.т.н., доц., Одеський державний екологічний університет.                                                               |

### **Додаток А**

Витяг з освітньо-професійної програми підготовки за напрямом 6.040106  
«Екологія, охорона навколишнього середовища та  
збалансоване природокористування»

**Додаток В**  
**освітньо-професійної програми підготовки за напрямом 6.040106**

Таблиця – Перелік навчальних дисциплін і практик

| Шифр<br>навчальної<br>дисципліни<br>або практики         | Назва<br>навчальної дисци-<br>пліни або практи-<br>ки | Назва<br>блоку змістових модулів, що входить до<br>навчальної дисципліни або практики | Шифр<br>блоку змістових модулів,<br>що входить до навчальної<br>дисципліни або практики |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Цикл гуманітарної та соціально-економічної підготовки |                                                       |                                                                                       |                                                                                         |
| ГСЕ1.01                                                  | Історія України                                       | Історія України                                                                       | 1.01.01                                                                                 |
| ГСЕ1.02                                                  | Філософія                                             | Філософія                                                                             | 1.02.01                                                                                 |
| ГСЕ1.03                                                  | Історія української<br>культури                       | Історія української культури                                                          | 1.03.01                                                                                 |
| ГСЕ1.04                                                  | Політологія                                           | Політологія                                                                           | 1.04.01                                                                                 |
| ГСЕ1.05                                                  | Іноземна мова                                         | Іноземна мова (за професійним спрямуванням)                                           | 1.05.01                                                                                 |
| ГСЕ1.06                                                  | Українська мова<br>(за професійним<br>спрямуванням)   | Культура мовлення                                                                     | 1.06.01                                                                                 |
|                                                          |                                                       | Українська мова (за професійним спрямуванням)                                         | 1.06.02                                                                                 |
| 2. Цикл математичної, природничо-наукової підготовки     |                                                       |                                                                                       |                                                                                         |
| МПН2.01                                                  | Вища математика                                       | Диференціальне та інтегральне числення                                                | 2.01.01                                                                                 |
|                                                          |                                                       | Значні диференціальні рішення, ряди                                                   | 2.01.02                                                                                 |
|                                                          |                                                       | Кратні та криволінійні інтеграли.                                                     | 2.01.03                                                                                 |
|                                                          |                                                       | Елементи теорії поля.                                                                 | 2.01.04                                                                                 |
|                                                          |                                                       | Теорія імовірності та математична статистика.                                         | 2.01.05                                                                                 |
|                                                          |                                                       | Функції комплексної змінної.                                                          | 2.01.06                                                                                 |
|                                                          |                                                       | Операційне числення. Рівняння математичної фізики.                                    | 2.01.07                                                                                 |

| Шифр навчальної дисципліни або практики | Назва навчальної дисципліни або практики | Назва блоку змістових модулів, що входить до навчальної дисципліни або практики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Шифр блоку змістових модулів, що входить до навчальної дисципліни або практики |
|-----------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| МПН2 02                                 | Фізика                                   | <p>Види механічного руху, головні закони механіки. Закони збереження. Сили інерції. Механічні коливання та хвилі. Рухи рідин та газів.</p> <p>Молекулярна фізика і термодинаміка.</p> <p>Електричне поле. Речовина в електричному полі. Постійний електричний струм. Магнітне поле. Речовина у магнітному полі.</p> <p>Електричні коливання. Електромагнітне поле. Взаємодії світла з речовиною. Хвильові властивості. Теплове випромінювання.</p> <p>Елементи атомної фізики, фізика атомного ядра та елементарних частинок.</p> | <p>2.02.01</p> <p>2.02.02</p> <p>2.02.03</p> <p>2.02.04</p>                    |
| МПН2.03                                 | Геологія з основами геоморфології        | <p>Загальні відомості про Землю, земну кору та процеси внутрішньої геодинаміки.</p> <p>Екзогенні процеси – процеси зовнішньої геодинаміки та їх роль у рельєфоутворенні</p> <p>Геологічна історія земної кори. Тектонічні гіпотези формування рельєфу Землі.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p>2.03.01</p> <p>2.03.02</p> <p>2.03.03</p>                                   |
| МПН2.04                                 | Гідрологія                               | <p>Фізико-хімічні властивості води. Водотоки (гідрологія річок).</p> <p>Характеристика водойм (озер, водосховищ) та особливих водних об'єктів (підземних вод, льодовиків).</p> <p>Світовий океан.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p>2.04.01</p> <p>2.04.02</p> <p>2.04.03</p>                                   |

| Шифр навчальної дисципліни або практики | Назва навчальної дисципліни або практики | Назва блоку змістових модулів, що входить до навчальної дисципліни або практики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Шифр блоку змістових модулів, що входить до навчальної дисципліни або практики                  |
|-----------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| МПН2.05                                 | Метеорологія і кліматологія              | Склад і будова атмосфери. Вода в атмосфері. Радіаційний і тепловий режим атмосфери і діючої поверхні. Основи кліматології.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2.05.01<br>2.05.02<br>2.05.03                                                                   |
| МПН2.06                                 | Інформатика та системологія              | Основи інформатики. Основи алгоритмізації і програмування. Науково-технічні програми.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2.06.01<br>2.06.02<br>2.06.03                                                                   |
| МПН2.07                                 | Ґрунтознавство                           | Ґрунти в біосфері. Фактори та особливості ґрунтоутворювального процесу. Головні властивості ґрунтів. Систематика, класифікація, структура та ґрунто-географічне районування України. Земельні ресурси України. Ґрунтовий покрив світу.                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2.07.01<br>2.07.02<br>2.07.03                                                                   |
| МПН2.08                                 | Хімія з основами біогеохімії             | Атомно-молекулярне вчення. Періодичні закони. Будова атомів та молекул. Хімічний зв'язок. Конденсований стан. Енергетика та направленість хімічних процесів. Розчини. Дисоціація і комплексоутворення. Окисно-відновні процеси. Основи електрохімії та корозії. Хімія р-та s-елементів. Основи хімії та біогеохімії d- та f- елементів. Геохімічні особливості геосфер земної кори та біосфери. Прикладні аспекти геохімічних досліджень та використання геохімічного інструментарію при вирішенні екологічних проблем. | 2.08.01<br>2.08.02<br>2.08.03<br>2.08.04<br>2.08.05<br>2.08.06<br>2.08.07<br>2.08.08<br>2.08.09 |

| Шифр навчальної дисципліни або практики             | Назва навчальної дисципліни або практики | Назва блоку змістових модулів, що входить до навчальної дисципліни або практики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Шифр блоку змістових модулів, що входить до навчальної дисципліни або практики |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3. Цикл професійної та практичної підготовки</b> |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                |
| ППЗ.01                                              | Вступ до фаху                            | Етапи розвитку екологічної освіти.<br>Основні положення Концепції екологічної освіти України.<br>Модель фахівця.<br>Елементи основ наукових досліджень.<br>Система екологічного управління.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 3.01.01<br>3.01.02<br><br>3.01.03<br>3.01.04<br>3.01.05                        |
| ППЗ.02                                              | Біологія                                 | Ботаніка з основами екології рослин.<br>Зоологія з основами екології тварин.<br>Основи загальної біології.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3.02.01<br>3.02.02<br>3.02.03                                                  |
| ППЗ.03                                              | Загальна екологія (та неоекологія)       | Узагальнені фундаментальні проблеми і питання загальної та глобальної традиційної екології.<br>Популяційний підхід у традиційній екології.<br>Екосистемний підхід у традиційній екології.<br>Концептуальні основи неоекології. Глобальні проблеми неоекології. Основні закони, закономірності, правила, принципи в екології та неоекології.<br>Проблеми екологічної безпеки. Елементи вчення про забруднення, класифікація забруднення.<br>Оцінка впливу на природне навколишнє середовище.<br>Контроль і управління якістю середовища.<br>Приоритетні неоекологічні проблеми України. | 3.03.01<br>3.03.02<br>3.03.03<br>3.03.04<br>3.03.05<br><br>3.03.06             |
| ППЗ.04                                              | Ландшафтна екологія                      | Предмет, метод і еволюція знань із ландшафтної екології.<br>Структура і функціонування ландшафтних систем.<br>Дослідження ландшафтних систем.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3.04.01<br><br>3.04.02<br>3.04.03                                              |

| Шифр навчальної дисципліни або практики | Назва навчальної дисципліни або практики | Назва блоку змістових модулів, що входить до навчальної дисципліни або практики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Шифр блоку змістових модулів, що входить до навчальної дисципліни або практики     |
|-----------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| ППЗ.05                                  | Екологія людини                          | Еволюція та життєдіяльність людини як біологічної істоти.<br>Збереження цілісності людини у сучасних соціально-екологічних умовах.<br>Забруднення навколишнього природного середовища та здоров'я людини.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3.05.01<br><br>3.05.02<br><br>3.05.03                                              |
| ППЗ.06                                  | Моніторинг довкілля                      | Загальні уявлення про систему моніторингу навколишнього природного середовища<br>Види систем моніторингу та їх ієрархічні рівні.<br>Нормативно-правове, методичне, метрологічне, технічне та програмне забезпечення моніторингу навколишнього природного середовища.<br>Моніторинг атмосфери, гідросфери, літосфери, біологічних ресурсів та біологічного різноманіття. Моніторинг у сфері поводження з відходами. Об'єкти моніторингу. Суб'єкти моніторингу та їх функції.<br>Класифікація методів вимірювань складу та властивостей різних компонентів навколишнього середовища.<br>Методика проведення вимірювань складу та властивостей різних компонентів навколишнього середовища мас-спектрометричним методом вимірювання.<br>Поняття про картографічний твір. Модельні властивості карт. | 3.06.01<br><br>3.06.02<br><br>3.06.03<br><br>3.07.04<br><br>3.07.05<br><br>3.07.06 |

| Шифр навчальної дисципліни або практики | Назва навчальної дисципліни або практики    | Назва блоку змістових модулів, що входить до навчальної дисципліни або практики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Шифр блоку змістових модулів, що входить до навчальної дисципліни або практики |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| ППЗ.07                                  | Моделювання та прогнозування стану довкілля | Понятійний апарат та загальні принципи моделювання і прогнозування стану довкілля.<br>Статистичні методи моделювання і прогнозування стану довкілля (регресійні моделі, моделі часової та просторової динаміки).<br>Моделювання і прогнозування наслідків антропогенного впливу на довкілля<br>Введення в математичні моделі популяційної екології.<br>Моделювання і прогнозування глобальних біосферних процесів.                       | 3.08.01<br><br>3.08.02<br><br>3.08.03<br><br>3.08.04<br><br>3.08.05            |
| ППЗ.08                                  | Техноекологія                               | Електроенергетика. Видобувна та паливна промисловість. Нафтогазова та вугільна промисловість. Вплив промисловості на навколишнє середовище.<br>Важка промисловість. Легка промисловість. Вплив на навколишнє природне середовище.<br>Хімічна промисловість. Сільське господарство. Транспорт. Лісова та деревообробна промисловість, житло-комунальне господарство. Вплив промисловості та транспорту на навколишнє природне середовище. | 3.09.01<br><br>3.09.02<br><br>3.09.03                                          |

| Шифр навчальної дисципліни або практики | Назва навчальної дисципліни або практики                        | Назва блоку змістових модулів, що входить до навчальної дисципліни або практики                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Шифр блоку змістових модулів, що входить до навчальної дисципліни або практики |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| ППЗ.09                                  | Урбоекологія                                                    | Місто як супергеоекосистема територіально-виробничого комплексу.<br>Системи і схеми водопостачання міст та промислових підприємств<br>Система водовідведення міст і промислових підприємств.<br>Системи та схеми покращення якості води для господарсько-питних та технічних потреб.<br>Системи і схеми санітарної очистки міст.<br>Системи озеленення, фітомеліорація і рекреація. | 3.09.01<br>3.09.02<br>3.09.03<br>3.09.04<br>3.09.05<br>3.09.06                 |
| ППЗ.10                                  | Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище | Теоретичні основи нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище. Нормативно-правові засади екологічного нормування в Україні.<br>Нормування антропогенного навантаження на складові антропосфери.<br>Регулювання антропогенного навантаження на складові антропосфери.                                                                                            | 3.10.01<br>3.10.02<br>3.10.03                                                  |
| ППЗ.11                                  | Екологічна безпека                                              | Основні проблеми екологічної безпеки, стан їх досліджень<br>Екологічна небезпека як визначальна категорія впливу на стан екологічної безпеки.<br>Міжнародні аспекти забезпечення екологічної безпеки.<br>Законодавча та нормативно-правова база.<br>Державна система управління екологічною безпекою.<br>Управління екологічною безпекою на регіональному рівні.                    | 3.11.01<br>3.11.02<br>3.11.03<br>3.11.04<br>3.11.05                            |

| Шифр навчальної дисципліни або практики | Назва навчальної дисципліни або практики                | Назва блоку змістових модулів, що входить до навчальної дисципліни або практики                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Шифр блоку змістових модулів, що входить до навчальної дисципліни або практики |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| ППЗ.12                                  | Екологічна експертиза                                   | Головні аспекти, нормативна база, державне регулювання та управління в галузі екологічної експертизи. Порядок проведення та економічний механізм здійснення екологічної експертизи. Методологія екологічної експертизи. Методи проведення екологічної експертизи різних типів об'єктів.                                                                                                  | 3.12.01<br>3.12.02<br>3.12.03                                                  |
| ППЗ.13                                  | Природоохоронне законодавство та екологічне право       | Нормативно-правові основи охорони та захисту довкілля.<br>Загальні питання екологічного права.                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3.13.01<br>3.13.02                                                             |
| ППЗ.14                                  | Організація та управління в природоохоронній діяльності | Теоретичні основи управління.<br>Система екологічного управління.<br>Міжнародний досвід в управлінні навколишнім природним середовищем.                                                                                                                                                                                                                                                  | 3.14.01<br>3.14.02<br>3.14.03                                                  |
| ППЗ.15                                  | Економіка природокористування                           | Економічні аспекти використання природних ресурсів та проблеми забруднення навколишнім природним середовищем.<br>Економічна ефективність природоохоронної діяльності.<br>Фінансово-економічний механізм охорони навколишнього природного середовища та раціонального використання природних ресурсів. Міжнародна діяльність у вирішенні проблем природокористування та охорони довкілля. | 3.15.01<br>3.15.02<br>3.15.03                                                  |
| ППЗ.16                                  | Заповідна справа                                        | Науково-теоретичні засади заповідної справи.<br>Організація заповідної справи в Україні                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3.16.01<br>3.16.02                                                             |

| Шифр<br>навчальної<br>дисципліни<br>або практики | Назва<br>навчальної дисци-<br>пліни або практи-<br>ки | Назва<br>блоку змістових модулів, що входить до<br>навчальної дисципліни або практики                                                                                                                                                      | Шифр<br>блоку змістових модулів,<br>що входить до навчальної<br>дисципліни або практики |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| ППЗ.17                                           | Безпека<br>життєдіяльності                            | Наукові основи безпеки життєдіяльності.<br>Людина в системі «людина-середовище». Середовище в<br>системі «людина-середовище».<br>Забезпечення безпечної життєдіяльності. Правове за-<br>безпечення та управління безпекою життєдіяльності. | 3.17.01<br>3.17.02<br><br>3.17.03<br>3.17.04                                            |
| ППЗ.18                                           | Основи охорони<br>праці                               | Правові та організаційні питання охорони праці.<br>Основи фізіології. Гігієна праці та виробничої санітарії.<br>Основи техніки безпеки. Пожежна безпека.                                                                                   | 3.18.01<br>3.18.02<br>3.18.03                                                           |
| ППЗ.19                                           | Навчальна<br>практика                                 | Загально екологічна.<br>За професійним спрямуванням.                                                                                                                                                                                       | 3.19.01<br>3.19.02                                                                      |

### Додаток Г

#### освітньо-професійної програми підготовки за напрямом 6.040106

Таблиця – Розподіл змісту освітньо-професійної програми підготовки, навчальний час за циклами підготовки, навчальними дисциплінами й практиками та перелік сформованих компетенцій

| Цикл | Навчальні цикли та передбачувані результати їх засвоєння     | Перелік дисциплін                                       | Загальна кількість годин | Кредитів ECTS | Шифри сформованих компетенцій                            |
|------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------|---------------|----------------------------------------------------------|
| 1.   | <i>Цикл гуманітарної та соціально-економічної підготовки</i> |                                                         | <b>864</b>               | <b>24</b>     |                                                          |
|      |                                                              | Історія України                                         | 108                      | 3             | КСО.20                                                   |
|      |                                                              | Філософія                                               | 108                      | 3             | КСО.07<br>КСО.08<br>КСО.09<br>КСО.18<br>КСО.25<br>КСО.26 |
|      |                                                              | Історія української культури                            | 72                       | 2             | КСО.17<br>КСО.24<br>КСО.27                               |
|      |                                                              | Політологія                                             | 72                       | 2             | КСО.19<br>КСО.20                                         |
|      |                                                              | Іноземна мова                                           | 180                      | 5             | КСО.15                                                   |
|      |                                                              | Українська мова (за професійним спрямуванням)           | 108                      | 3             | КСО.12<br>КСО.13<br>КСО.14                               |
|      |                                                              | Загальна кількість годин/кредитів на нормативну частину | <b>648</b>               | <b>18</b>     |                                                          |
|      | Загальна кількість годин/ кредитів на варіативну частину     |                                                         | <b>216</b>               | <b>6</b>      |                                                          |

| Цикл | Навчальні цикли та передбачувані результати їх засвоєння | Перелік дисциплін                 | Загальна кількість годин | Кредитів ECTS | Шифри сформованих компетенцій                   |
|------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|---------------|-------------------------------------------------|
| 2.   | <i>Цикл математичної, природничо-наукової підготовки</i> |                                   | <b>2160</b>              | <b>60</b>     |                                                 |
|      |                                                          | Вища математика                   | 216                      | 6             | КЗН.01<br>СП.01                                 |
|      |                                                          | Фізика                            | 162                      | 4,5           | КЗН.02<br>СП.08                                 |
|      |                                                          | Геологія з основами геоморфології | 108                      | 3             | КЗН.05<br>КІ.02<br>СП.04                        |
|      |                                                          | Гідрологія                        | 108                      | 3             | КЗН.07                                          |
|      |                                                          | Метеорологія і кліматологія       | 108                      | 3             | КЗН.08<br>СП.05                                 |
|      |                                                          | Інформатика та системологія       | 108                      | 3             | КСО.16<br>КСО.21-23<br>КЗН.09<br>КІ.01<br>СП.07 |
|      |                                                          | Ґрунтознавство                    | 108                      | 3             | КЗН.06                                          |
|      |                                                          | Хімія з основами біогеохімії      | 162                      | 4,5           | КЗН.03<br>СП.03<br>СП.09<br>СП.10               |
|      | Загальна кількість годин/кредитів на нормативну частину  |                                   | <b>1080</b>              | <b>30</b>     |                                                 |
|      | Загальна кількість годин/ кредитів на варіативну частину |                                   | <b>1080</b>              | <b>30</b>     |                                                 |

| Цикл | Навчальні цикли та передбачувані результати їх засвоєння | Перелік дисциплін                                               | Загальна кількість годин | Кредитів ECTS | Шифри сформованих компетенцій   |
|------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------|---------------------------------|
| 3.   | <i>Цикл професійної та практичної підготовки</i>         |                                                                 | <b>5616</b>              | <b>156</b>    |                                 |
|      |                                                          | Вступ до фаху                                                   | 108                      | 3             | КЗП.03                          |
|      |                                                          | Біологія                                                        | 216                      | 6             | КЗН.04<br>СП.06<br>СП.11        |
|      |                                                          | Загальна екологія (та неоекологія)                              | 216                      | 6             | КЗП.04                          |
|      |                                                          | Ландшафтна екологія                                             | 108                      | 3             | КЗП.25<br>СП.13                 |
|      |                                                          | Екологія людини                                                 | 108                      | 3             | КЗП.08<br>СП.14                 |
|      |                                                          | Моніторинг довкілля                                             | 216                      | 6             | КІ.03-05<br>КЗП.05-07<br>КЗП.26 |
|      |                                                          | Моделювання та прогнозування стану довкілля                     | 162                      | 4,5           | КЗП.09<br>СП.12                 |
|      |                                                          | Техноекологія                                                   | 162                      | 4,5           | КЗП.08<br>КЗП.10                |
|      |                                                          | Урбоекологія                                                    | 162                      | 4,5           | КЗП.16<br>СП.17                 |
|      |                                                          | Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище | 162                      | 4,5           | КЗА.15<br>КЗП.17                |
|      |                                                          | Екологічна безпека                                              | 162                      | 4,5           | КІ.06<br>КЗП.11; СП.15          |
|      |                                                          | Екологічна експертиза                                           | 108                      | 3             | КЗП.22<br>КЗП.23                |

| Цикл | Навчальні цикли та передбачувані результати їх засвоєння | Перелік дисциплін                                       | Загальна кількість годин | Кредитів ECTS | Шифри сформованих компетенцій |
|------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------|---------------|-------------------------------|
|      |                                                          | Природоохоронне законодавство та екологічне право       | 162                      | 4,5           | КЗП.12<br>КЗП.13<br>СП.02     |
|      |                                                          | Організація та управління в природоохоронній діяльності | 108                      | 3             | КЗП.14<br>КЗП.20<br>КЗП.21    |
|      |                                                          | Економіка природокористування                           | 108                      | 3             | КЗП.18<br>КЗП.19              |
|      |                                                          | Заповідна справа                                        | 108                      | 3             | КЗП.24<br>СП.16               |
|      |                                                          | Безпека життєдіяльності                                 | 72                       | 2             | КСО.05<br>КЗП.02              |
|      |                                                          | Основи охорони праці                                    | 72                       | 2             | КСО.01<br>КСО.02<br>КЗП.01    |
| 3.2  | <i>Цикл практичної підготовка</i>                        | Навчальна практика (в тому числі виробнича практика)    | 486                      | 13,5          |                               |
|      | Загальна кількість годин/кредитів на нормативну частину  |                                                         | <b>3006</b>              | <b>83,5</b>   |                               |
|      | Загальна кількість годин/ кредитів на варіативну частину |                                                         | <b>2610</b>              | <b>72,5</b>   |                               |
|      | <b>За всіма циклами</b>                                  | <b>Всього</b>                                           | <b>8640</b>              | <b>240</b>    |                               |

