

**«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»  
ФІЗИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА КВАНТОВОЇ ЕЛЕКТРОНІКИ**



**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

**Декан фізичного факультету**

*В.Ю. Лазур* /Лазур В.Ю./

«28» червня 2023 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА (СИЛАБУС) НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«ЕКОЛОГІЯ»**

Рівень вищої освіти	<b>перший (бакалаврський)</b>
Галузь знань	<b>16 Хімічна та біоінженерія</b>
Спеціальність	<b>163 Біомедична інженерія</b>
Освітня програма	<b>Біомедична інженерія</b>
Статус дисципліни	<b>Обов'язкова</b>
Мова навчання	<b>українська</b>

**Ужгород 2023**


Робоча програма навчальної дисципліни «**Екологія**» для здобувачів вищої освіти галузі знань **16 Хімічна та біоінженерія** спеціальності **163 Біомедична інженерія** освітньої програми **Біомедична інженерія**.

**Розробники:** Шафраньош І.І., док. фіз.-мат. наук, професор кафедри квантової електроніки фізичного факультету УжНУ, Шевера І.В., старший викладач кафедри квантової електроніки фізичного факультету УжНУ.

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри квантової електроніки, протокол №10 від «23» червня 2023 р.

Завідувач кафедри  проф. Шафраньош І.І.

Схвалено науково-методичною комісією фізичного факультету, протокол №10 від «28» червня 2023 р.

Голова науково-методичної комісії  Карбованець М.І.

© Шафраньош І.І., 2023

© Шевера І.В. 2023

© ДВНЗ «Ужгородський національний університет», 2023

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом
	Денна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС – 3	Рік підготовки:
Загальна кількість годин – 90	<b>3</b>
Кількість модулів – 2	Семестр:
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента – 2	<b>5</b>
	Лекції:
	<b>20</b>
	Практичні (семінарські):
	<b>24</b>
Вид підсумкового контролю: залік	Лабораторні:
Форма підсумкового контролю: усна	Самостійна робота:
	<b>46</b>

## 2. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Основна мета навчальної дисципліни "Екологія" – формування у студентів необхідної бази знань з теоретичних і практичних питань сучасної екології, розуміння механізму впливу людської діяльності на стан довкілля і зворотна дія, аналіз основних джерел впливу на оточуюче природне середовище та першочергових вимог щодо його збереження, закладання в майбутніх спеціалістів основ екологічної культури.

Мета даної навчальної дисципліни – дати студентам сучасне, досить поглиблене розуміння системних уявлень про екологію як необхідний механізм гармонізації відносин у системі "суспільство – довкілля – техносфера", про необхідність екологізації життєдіяльності людини, практичних засобів та механізмів цього процесу для досягнення збалансованого розвитку в Україні.

Відповідно до освітньої програми, вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

### **Інтегральна компетентність**

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у біомедичній інженерії або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів хімічної, біологічної та медичної інженерії, і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

### **Загальні компетентності**

ЗК1 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК2 Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК3 Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК4 Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК10 Навички здійснення безпечної діяльності.

ЗК13 Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

### **Фахові компетентності**

ФК3 Здатність вивчати та застосовувати нові методи та інструменти аналізу, моделювання, проектування та оптимізації медичних приладів і систем

ФК9 Здатність ідентифікувати, формулювати і вирішувати інженерні проблеми, пов'язані з взаємодією між живими і неживими системами.

## **3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Передумовами вивчення навчальної дисципліни «Екологія» є опанування таких навчальних дисциплін (НД) освітньої програми (ОП):

Анатомія, фізіологія та патологія людини

Біофізика складних систем

## **4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ**

Відповідно до освітньої програми, вивчення навчальної дисципліни «Екологія» повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

<b>Програмні результати навчання</b>	<b>Шифр ПРН</b>
Формулювати логічні висновки та обґрунтовані рекомендації щодо оцінки, експлуатації та впровадженні біотехнічних, медико-технічних та біоінженерних засобів і методів.	ПРН2
Управляти комплексними діями або проектами, нести відповідальність за прийняття інженерних рішень у непередбачуваних умовах.	ПРН3

Вміти спілкуватися з професіоналами в області охорони здоров'я державною та іноземною (англійською або однією з інших офіційних мов ЄС) мовами та розуміти їхні вимоги до біомедичних продуктів і послуг.	ПРН6
Розуміти теоретичні та практичні підходи до створення та застосування штучних біологічних і біотехнічних об'єктів та матеріалів медичного призначення.	ПРН9

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти після опанування навчальної дисципліни «Екологія»:

<b>Очікувані результати навчання з дисципліни</b>	<b>Шифр ПРН</b>
Володіти основними принципами національної та глобальної екополітики. Проводити наукові дослідження та формулювати висновки в галузі екології, здійснювати узагальнення і систематизацію інформації, визначати цілі та вибір оптимальних шляхів і методів їх досягнення.	ПРН2
Застосовувати екологічні знання при управлінні проектами біомедичної інженерії.	ПРН3
Комунікувати в області охорони навколишнього середовища, орієнтуючись на стилі мовленнєвого спілкування у процесі вирішення професійних задач.	ПРН6
Застосовувати теоретичні та практичні знання з екології при створенні штучних біомедичних об'єктів та матеріалів.	ПРН9

## **5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ**

### **Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання**

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни є:

- поточний контроль успішності,
- модульний контроль,
- підсумковий контроль.

### **Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання**

Форми поточного контролю:

- вибіркове усне опитування перед початком занять;
- реферативні повідомлення та їх обговорення;
- перевірка якості виконання завдань для самостійної роботи, зокрема за конспектами матеріалів;
- оцінювання якості та повноти виконання завдань модульної контрольної роботи.

Форма модульного контролю: виконання модульної контрольної роботи, результати якої оцінюються за 100-бальною шкалою за кожний модуль.

Форма підсумкового семестрового контролю: залік. До заліку допускаються студенти, які відпрацювали пропущені заняття і виконали модульні контрольні роботи.

#### Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 1)

Поточне оцінювання та самостійна робота	Модульна контрольна робота	Сума
T1-T4	80	100
20		

#### Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 2)

Поточне оцінювання та самостійна робота	Модульна контрольна робота	Сума
T5-T9	75	100
25		

#### Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Модуль 1		Модуль 2	
	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)
перевірка якості виконання завдань для самостійної роботи, зокрема за конспектами матеріалів	2	30	2	30
Модульна контрольна робота	1	70	1	70
<b>Разом</b>	<b>3</b>	<b>100</b>	<b>3</b>	<b>100</b>

#### Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

При оцінюванні знань враховується в першу чергу повнота, правильність і вичерпність відповідей на поставлені в модульних контрольних роботах запитання.

Оцінка виставляється за 100-бальною шкалою та національною 5-бальною шкалою.

Відомість результатів оформлюється за системою ECTS.

Оцінка відмінно (A) виставляється, коли студент дає абсолютно правильні відповіді на теоретичні питання з викладенням оригінальних висновків, отриманих на основі програмного, додаткового матеріалу та нормативних документів. При виконанні практичного завдання студент застосовує системні знання навчального матеріалу, передбачені навчальною програмою.

Оцінка добре (B) виставляється студенту, який повністю розкрив теоретичні питання на основі програмного та додаткового матеріалу. При виконанні практичних завдань студент застосовує узагальнені знання навчального матеріалу, передбачені навчальною програмою.

Оцінка добре (C) виставляється студенту, який повністю розкрив теоретичні питання, а програмний матеріал викладено у відповідності до вимог. Практичні завдання виконані в цілому правильно, але мають місце окремі неточності.

Оцінка задовільно (D) виставляється, коли студент розкрив теоретичні питання, проте при викладенні програмного матеріалу допущені окремі помилки. При виконанні практичних завдань студент припускається помилок, за рахунок недостатнього розуміння програмного матеріалу.

Оцінка задовільно (E) виставляється, коли студент неповністю розкрив теоретичні питання, відповідь містить суттєві помилки. При виконанні практичних завдань студент припускається значних помилок, а виконання завдань викликає значні труднощі у студента.

Оцінка незадовільно (FX) виставляється студенту, який не розкрив теоретичні питання і не може виконати практичні завдання. Як правило такий студент виявляє здатність до викладення думки лише на елементарному рівні.

Оцінка незадовільно (F) виставляється студенту, який не виконав навчальну програму або якийсь елемент її складової, має фрагментарні знання, які не дозволяють розкрити теоретичні питання і виконати практичні завдання. Такий студент не може викласти свою думку навіть на елементарному рівні. За результатами контролю знань студентів, дозволяється виставлення екзаменаційної оцінки (без підсумкового іспиту) – «відмінно», «добре», та «задовільно». Студент має право підвищити оцінку, складаючи іспит.

#### **Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю**

Підсумковий семестровий контроль з дисципліни здійснюється у формі заліку.

Залік проводиться в усній формі. Оцінка виставляється за 100-бальною шкалою та національною 4-бальною шкалою. Відомість результатів оформлюється за системою ECTS.

Оцінка «відмінно» виставляється, якщо під час проведення заліку було виявлено:

1. Наявність у студента всебічних, повних, глибоких інтегрованих знань програмового матеріалу, вміння вільно виконувати завдання запропонованого варіанту.
2. Вміння студента в письмовій та усній формі чітко, вичерпно і правильно викласти відповіді на питання запропонованого варіанту.
3. Глибоке розуміння студентом взаємозв'язку головних понять і положень предмета, розуміння значення цих положень і понять для майбутньої професії.
4. Високий рівень підготовленості студента з питань курсу до подальшої роботи над вдосконаленням рівня своєї професійної кваліфікації.

У відповідях студентів не має бути значних помилок. Відмінно виконана робота демонструє наявність у студента творчих здібностей.

Оцінка «добре» виставляється, коли студент відповів на всі запитання, засвоїв всю навчальну програму курсу. У відповідях, які оцінені на «добре», можлива не більш як одна незначна помилка або виявлено декілька неточностей. Студент спроможний з допомогою літератури ліквідувати всі недоліки у відповідях.

Оцінка «задовільно» виставляється, коли студент дав відповіді на питання всіх завдань, але при цьому можуть проявитися певні прогалини у засвоєнні програми курсу. У відповідях, які оцінені на «задовільно», можуть зустрітися не більше як одна груба помилка або декілька значних та істотних неточностей.

Оцінка «незадовільно» виставляється за відповідь, яка засвідчує про наявність у студента великих та суттєвих прогалин у знаннях основного матеріалу курсу, а у наявних його відповідях є як принципові, так і грубі помилки.

Переведення результатів, отриманих за національною 4-х бальною шкалою у 100-бальну шкалу оцінювання в та шкалу за системою ECTS здійснюється за наступною схемою:

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		Екзамен та диференційований залік	Залік
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	Зараховано
82-89	<b>B</b>	добре	
74-81	<b>C</b>		
64-73	<b>D</b>	задовільно	
60-63	<b>E</b>		
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	Не зараховано

0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	
------	---	---	--

Студент, який отримав за результатами підсумкового контролю оцінку «незараховано» (1-34 балів, F), зобов'язаний пройти повторний курс вивчення дисципліни і скласти залік. Результати підсумкового контролю знань заносяться до залікової відомості.

## 6. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 6.1. Зміст навчальної дисципліни

#### Модуль 1.

#### **Тема 1. Предмет, метод, сутність і завдання екології**

- 1.1. Поняття та завдання екології.
- 1.2. Предмет, об'єкт і структура екології.
- 1.3. Історія виникнення, розвитку та еволюції екології.

#### **Тема 2. Екосистемний рівень організації матерії**

- 2.1. Природне середовище та його види.
- 2.2. Екологічні чинники та їх класифікація.
- 2.3. Популяція та її параметри, показники популяцій.
- 2.4. Поняття екосистем та їх класифікація.
- 2.5. Основні екологічні компоненти екосистем, їх характеристика.
- 2.6. Енергія та принципи функціонування екосистем.
- 2.7. Поняття та роль гомеостазу.
- 2.8. Харчові ланцюги та харчові мережі.
- 2.9. Основні екологічні закони.

#### **Тема 3. Біосфера – глобальна екосистема Землі.**

Глобальні екологічні проблеми

- 3.1. Поняття "біосфера" та "жива речовина".
- 3.2. Вчення Вернадського В. І. про біосферу та ноосферу.
- 3.3. Складові біосфери.
- 3.4. Кругообіг речовин та енергії в біосфері.
- 3.5. Біогенні хімічні елементи. Біогеохімічні цикли.
- 3.6. Динаміка й еволюція біосфери.
- 3.7. Глобальні екологічні проблеми.

#### **Тема 4. Антропогенний вплив на навколишнє середовище**

- 4.1. Джерела та масштаби забруднення довкілля.
- 4.2. Види забруднення довкілля. Поняття забруднюючих факторів.
- 4.3. Поведінка забруднювачів у природному середовищі. Явище синергізму.
- 4.4. Вплив різних галузей промисловості на стан довкілля.
- 4.5. Масштаби забруднення біосфери та її підсистем.

#### **Тема 5. Економічні механізми охорони природного середовища та раціонального природокористування**

- 5.1. Поняття та класифікація природних ресурсів.

- 5.2. Ресурсний цикл як антропогенний кругообіг речовин.
- 5.3. Принципи раціонального природокористування.
- 5.4. Мало- та безвідходні технології. Класифікація відходів.
- 5.5. Основні принципи створення безвідходних технологій.
- 5.6. Методи управління природоохоронною діяльністю.
- 5.7. Сутність економічних механізмів охорони довкілля.
- 5.8. Оцінка ефективності заходів з охорони природного середовища.
- 5.9. Методичні підходи до визначення економічних та соціальних збитків від забруднення ОС.
- 5.10. Платність природокористування та економічне стимулювання природоохоронної діяльності суб'єктів підприємницької діяльності.

## **Модуль 2.**

### **Тема 6. Екологічний моніторинг довкілля. Контроль якості стану довкілля в Україні**

- 6.1. Критерії оцінки якості природного середовища.
- 6.2. Стандарти якості природного середовища.
- 6.3. Контроль та керування якістю природного середовища.
- 6.4. Поняття екологічного моніторингу та його завдання.
- 6.5. Класифікація моніторингу.
- 6.6. Державна система екологічного моніторингу довкілля в Україні.
- 6.7. Оцінка впливу промислового об'єкта на довкілля.
- 6.8. Екологічна експертиза об'єктів.
- 6.9. Законодавство у сфері охорони довкілля.

### **Тема 7. Екологічний менеджмент та маркетинг**

- 7.1. Поняття, предмет та функції екологічного менеджменту.
- 7.2. Формування механізмів природокористування в ринковій економіці. Екологічний менеджмент на підприємствах.
- 7.3. Екологічний маркетинг: сутність, цілі, методи та об'єкти.
- 7.4. Екологічний аудит: задачі, процедури, дієвість.

### **Тема 8. Екологічна безпека та екологічні ризики**

- 8.1. Основні поняття екологічної безпеки.
- 8.2. Види, джерела й наслідки екологічної небезпеки.
- 8.3. Екологічні ситуації. Надзвичайні екологічні ситуації.
- 8.4. Поняття екологічного ризику.
- 8.5. Оцінка та принципи управління ризиком.

### **Тема 9. Світова екологічна політика. Міжнародна інтеграція у сфері екології**

- 9.1. Міжнародне співробітництво у сфері екології.
- 9.2. Міжнародні договори стосовно вирішення та врегулювання глобальних екологічних проблем.
- 9.3. Принципи міжнародного екологічного права.

## **6.2. Структура навчальної дисципліни**

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин
-------------------------------	-----------------

	Форма навчання:					
	Усього	у тому числі				
		лекції	практичні (семінарські)	лабораторні	індивідуальні або	самостійна робота
<b>Змістовний модуль 1. Екосистемний рівень організації матерії та антропогенний вплив на довкілля</b>						
Тема 1. Предмет, метод, сутність і завдання екології	8	2	2			4
Тема 2. Екосистемний рівень організації матерії	8	2	2			4
Тема 3. Біосфера – глобальна екосистема Землі. Глобальні екологічні проблеми	8	2	2			4
Тема 4. Антропогенний вплив на навколишнє середовище	12	2	2			8
Разом за модуль	36	8	8			20
<b>Змістовний модуль 2. Охорона довкілля та раціональне природокористування</b>						
Тема 5. Економічні механізми охорони природного середовища та раціонального природокористування	10	2	2			6
Тема 6. Екологічний моніторинг довкілля. Контроль якості стану довкілля в Україні	10	2	4			5
Тема 7. Екологічний менеджмент та маркетинг	10	2	2			5
Тема 8. Екологічна безпека та екологічні ризики	10	2	4			5
Тема 9. Світова екологічна політика. Міжнародна інтеграція у сфері екології	14	4	4			5
Разом за модуль	54	12	16			26
<b>Разом за семестр</b>	<b>90</b>	<b>20</b>	<b>24</b>			<b>46</b>

### 6.3. Теми практичних занять

#### Тема 1. Предмет, метод, сутність і завдання екології

1. Основні етапи розвитку екології.
2. Предмет і об'єкт екології.
3. Основні завдання екології

#### Тема 2. Екосистемний рівень організації матерії

1. Екологічні чинники.
2. Демографічна проблема в Україні.

3. Тривалість життя та чинники, що його обумовлюють.
4. Поняття екосистеми та її компонентів.
5. Основні екосистеми планети (біоми).
6. Сукцесія і гомеостаз.
7. Трофічні ланцюги та сіті.
8. Практичне значення законів екології

### **Тема 3. Біосфера – глобальна екосистема Землі. Глобальні екологічні проблеми**

1. Вчення Вернадського В. І. про біосферу та ноосферу.
2. Будова біосфери.
3. Кругообіги основних хімічних елементів та речовин в біосфері.
4. Глобальні екологічні проблеми та можливості їх вирішення.
5. Відмінності малого та великого кругообігу хімічних елементів та речовин

### **Тема 4. Антропогенний вплив на навколишнє середовище**

1. Види забруднення середовища.
2. Вплив забруднюючих факторів на людину, довкілля та об'єкти господарської діяльності.
3. Екологічний стан повітря, поверхневих та підземних вод, ґрунтів.
4. Радіоактивне забруднення об'єктів довкілля.
5. Вплив електромагнітного забруднення на людину та довкілля.
6. Глобальне потепління клімату. Кіотський протокол.
7. Руйнування озонового шару Землі.
8. Вичерпання природних ресурсів

## **Змістовний модуль 2. Охорона довкілля та раціональне природокористування**

### **Тема 5. Економічні механізми охорони природного середовища та раціонального природокористування**

1. Природні ресурси та природні умови.
2. Ресурсний цикл.
3. Ситуація з природними ресурсами в нашій країні.
4. Принципи раціонального природокористування.
5. Основні принципи створення безвідходних технологій.
6. Методи управління природоохоронною діяльністю.
7. Сутність економічних механізмів охорони довкілля
8. Існуючі в Україні види платні за забруднення довкілля.
9. Економічне стимулювання природоохоронної діяльності

### **Тема 6. Екологічний моніторинг довкілля. Контроль якості стану довкілля в Україні**

1. Поняття якості середовища: сутність, параметри, актуальність.
2. Нормування якості довкілля.
3. Сутність поняття моніторингу довкілля, його цілі та завдання.
4. Види моніторингу довкілля.
5. Державна система моніторингу стану довкілля в Україні.

6. Законодавство у сфері нормування якості довкілля: поняття стандартів, види стандартів.

7. Контроль якості довкілля: функції, методи, організація контролю якості довкілля на місцевому, регіональному, державному рівнях

### **Тема 7. Екологічний менеджмент та маркетинг**

1. Екологічний менеджмент, його предмет та об'єкт.

2. Принципи й елементи системи екологічного менеджменту.

3. Міжнародні стандарти в системі екологічного менеджменту.

5. Екологічний менеджмент на підприємствах.

6. Екологічний маркетинг.

7. Екологічний аудит.

8. Екологічне страхування

### **Тема 8. Екологічна безпека та екологічні ризики**

1. Поняття екологічної безпеки та методи її забезпечення.

2. Система управління та оцінки екологічної безпеки. Екобезпека як складова національної безпеки.

3. Умови виникнення несприятливих екологічних ситуацій.

4. Надзвичайні екологічні ситуації.

5. Поняття екологічного ризику та методи його визначення.

6. Види екологічних ризиків

### **Тема 9. Світова екологічна політика. Міжнародна інтеграція у сфері екології**

1. Стратегія стійкого розвитку.

2. Критерії та принципи сталого розвитку.

3. Міжнародні екологічні організації та принципи міжнародного співробітництва у сфері екології.

4. Основні напрями і форми міжнародного співробітництва у сфері екології.

5. Участь України в міжнародній екологічній співпраці

#### **6.4. Самостійна робота студентів**

Самостійна робота студентів є необхідним елементом засвоєння навчального матеріалу.

#### **Теми для самостійного вивчення**

**Змістовний модуль 1. Екосистемний рівень організації матерії та антропогенний вплив на довкілля**

#### **Тема 1. Предмет, метод, сутність і завдання екології**

1. Загальні закономірності організації біосфери та екосфери Землі.

2. Принципи збереження та охорони довкілля.

3. Методи досліджень, які застосовуються в екології.

#### **Тема 2. Екосистемний рівень організації матерії**

1. Властивості природного середовища.

2. Ефект сумації.

3. Піраміди біомас та енергій.

4. Живі та неживі компоненти екосистем.

5. Екологічна валентність.

6. Ієрархія екосистем.

### **Тема 3. Біосфера – глобальна екосистема Землі. Глобальні екологічні проблеми**

1. Відмінності геологічного та біологічного кругообігів хімічних елементів та речовин.

2. Перспективи розвитку людства в межах біосфери.

3. Ноосфера та сучасний стан природного середовища.

### **Тема 4. Антропогенний вплив на навколишнє середовище**

1. Джерела надходження забруднювачів у довкілля.

2. Стан забруднення довкілля в Україні.

### **Тема 5. Економічні механізми охорони природного середовища і природокористування**

1. Поняття природних умов.

2. Поняття природокористування та раціонального природокористування.

3. Інші види класифікації природних ресурсів.

## **Змістовний модуль 2. Охорона довкілля та раціональне природокористування**

### **Тема 6. Екологічний моніторинг довкілля. Контроль якості стану довкілля в Україні**

1. Класифікація стандартів якості довкілля.

2. Організація природоохоронної служби на підприємстві.

3. Основні закони України в сфері охорони довкілля та раціонального природокористування.

### **Тема 7. Екологічний менеджмент та маркетинг**

1. Поняття сталого розвитку.

2. Екологічне страхування.

3. Органи управління в сфері екологічного аудиту.

### **Тема 8. Екологічна безпека та екологічні ризики**

1. Природні фактори виникнення несприятливих екологічних ситуацій.

2. Антропогенні фактори виникнення несприятливих екологічних ситуацій.

3. Види збитків від екологічних катастроф, способи їх визначення.

4. Глобальний екологічний ризик.

### **Тема 9. Світова екологічна політика.**

#### **Міжнародна інтеграція у сфері екології**

1. Міжнародні організації з охорони довкілля.

2. Міжнародний контроль у сфері охорони довкілля.

## 7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

Технічні засоби: *Мультимедійний проектор, інтерактивна дошка.*

Обладнання: *персональні комп'ютери, ноутбуки, планшети, вебкамери.*

Програмне забезпечення: *Windows 10, MS Office (Excell, Power Point, Word).*

Засоби онлайн навчання:

*система електронного навчання Moodle <https://e-learn.uzhnu.edu.ua/>,*

*електронний репозитарій ДВНЗ «УжНУ» <https://dspace.uzhnu.edu.ua/>*

## 8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Шафраньош М.І., Суховія М.І., Шафраньош І.І., Молекулярні механізми впливу низькоенергетичних факторів довкілля на біологічні структури (монографія). Ужгород: Видавництво УжНУ, «Говерла», 2022. –338 с. ISBN 978-617-7825-74-5.
2. Шафраньош І.І., Суховія М.І., Шафраньош М.І. Фізичні поля і живі організми. (підручник для студ. спец. «Біомедична інженерія»). - Ужгород: Вид. УжНУ, «Говерла», 2021. –213 с.
3. Білявський Г. О. Основи екології: теорія та практикум / Г. О. Білявський, Л. І. Бутченко – К. : Лібра, 2004. – 368 с.
4. Коваленко Г. Д. Основи екології : навч. посібн. / Г. Д. Коваленко, Г. С. Попенко. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2006. – 228 с.
5. Сафранов Т. А. Екологічні основи природокористування: навч. посібн. для студентів вищих навчальних закладів / Т. А. Сафранов. – Львів : Новий Світ-2000, 2004. – 248 с.
6. Сухарев С. М. Основи екології та охорони довкілля / С. М. Сухарев, С. Ю. Чудак, О. Ю. Сухарева. – К. : Центр навчальної літератури, 2006. – 394 с.
7. Царенко О. М. Основи екології та економіка природокористування : курс лекцій. Практикум : навч. посібн. – Суми : ВТД "Університетська книга", 2007. – 592 с.
8. Шевчук В. Я. Екологічне управління / В. Я. Шевчук, Ю. М. Саталкин, Г. О. Білявський. – К. : Либідь, 2004. – 432 с.

### Інформаційні ресурси в мережі Інтернет.

1. <https://e-learn.uzhnu.edu.ua/course/view.php?id=1598>
2. <https://www.dei.gov.ua/>
3. <http://www.ecolog.org.ua/>
4. <https://www.ecoleague.net/>
5. <https://necu.org.ua/>