

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/183.00.1/М/ОК10 -2021
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 1

## ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету  
гірничо-екологічного  
(назва факультету)

30 серпня 2021 р., протокол № 8

Голова Вченої ради

 Володимир КОТЕНКО



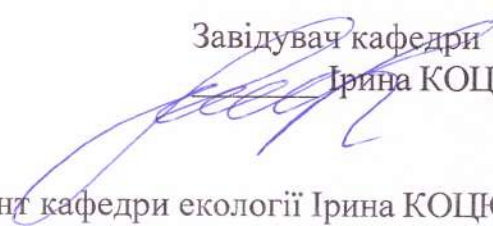
## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ОК10 «Екологічна безпека та охорона довкілля»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «магістр»  
спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища»  
факультет гірничо-екологічний  
кафедра екології

Схвалено на засіданні кафедри  
екології

28 серпня 2021 р., протокол № 7

Завідувач кафедри

 Ірина КОЦЮБА

Розробники: д.т.н., доцент кафедри екології Ірина КОЦЮБА

асистент кафедри екології Людмила НОНІК

Житомир  
2021 – 2022 н.р.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/183.00.1/М/ОК10 -2021
	Екземпляр № 1	Арк 11/2

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		Денна/заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань: 10 «Природничі науки» спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища»	Професійної та практичної підготовки (цикл)
Модулів – 3	Освітньо-кваліфікаційний рівень: «Магістр»	<b>Рік підготовки:</b>
Змістових модулів – 5		1-й
		<b>Семестр</b>
		1-й
Загальна кількість годин – 150/150		<b>Лекції</b>
		16 год./ 8 год
Індивідуальне науково-дослідне завдання – курсова робота		<b>Практичні, семінарські</b>
		32 год./ 12 год.
		<b>Лабораторні</b>
		0 - год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 6 самостійної роботи студента – 6,5	<b>Самостійна робота</b>	
	102 /130 год.	
	<b>Індивідуальні завдання: 0 – 90 год.</b>	
	<b>Вид контролю: іспит/курслова робота</b>	

### Примітка.

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

для денної форми навчання – 48/102

для заочної форми навчання – 20/130

**Екологічна безпека** – це наука, що вивчає діяльність людини у довкіллі, природні та техногенно-зумовлені стани та процеси, на предмет їх прямого чи опосередкованого впливу на природне навколишнє середовище, окремих людей, їх спільнот та людство загалом на предмет загрози життєво важливих втрат (або погрозам таких втрат). З іншого боку екологічна безпека – це комплекс станів, явищ і дій, що забезпечує екологічний баланс на Землі і в будь-яких її регіонах на рівні, до якого фізично, соціально-економічно, технологічно і політично готове (може без серйозних втрат адаптуватися) людство, є складовою частиною національної (державної) безпеки країни та визначається як забезпечення екологічно та техногенно безпечних умов життєдіяльності громадян і суспільства, збереження навколишнього природного середовища та раціональне використання природних ресурсів. Сучасні екологічні проблеми стану ґрунтів, води, повітря, космічного простору визначають екологічну безпеку як

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/183.00.1/М/ОК10 -2021
	Екземпляр № 1	Арк 11/3

невід'ємну частину сталого розвитку людства та глобальної екосистеми, збереження та відтворення навколишнього природного середовища для майбутніх поколінь. Проблема безпеки - одна з глобальних проблем людства, безпосередньо пов'язаної з його виживанням. Її властивий системний характер, а отже, вона потребує розгляду під кутом зору різних наук.

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Предметом вивчення дисципліни є природні та антропогенні чинники активізації стихійних лих та техногенних катастроф, причинно-наслідкові зв'язки, а також прогноз, попередження, захист, поведінка в умовах надзвичайних ситуацій та ліквідація їх наслідків

**Головне завдання курсу:** засвоєння студентами основних характеристик ймовірних кризових екологічних ситуацій, шкідливих або загрозливих для життя та здоров'я людей, живих організмів і їх спільнот станів, вивчення систем спостереження і контролю за станом навколишнього природного середовища з метою розробки природоохоронних заходів, раціонального використання природних ресурсів, природних та техногенних комплексів та об'єктів. Крім того, при вивченні курсу студенти повинні знати та уміти оцінювати та прогнозувати стан довкілля, загальні закономірності виникнення і розвитку небезпек, надзвичайних ситуацій, їх властивості, можливий вплив на життя і здоров'я людини та сформулювати необхідні в майбутній практичній діяльності спеціаліста уміння і навички для їх ліквідації і запобігання їм, захисту людей та навколишнього середовища.

Курс складається з двох частин - лекційної і практичної. На лекціях даються теоретичні основи екологічної безпеки. На лабораторних заняттях розглядаються шляхи, методи та способи забезпечення екологічної безпеки.

У результаті вивчення даної дисципліни студент повинний сформулювати наступні показники знань, умінь та навичок :

ЗК03. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК04. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК05. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК06. Здатність розробляти проекти та управляти ними.

ЗК10. Здатність до прийняття рішень у складних і непередбачуваних умовах, що потребує застосування нових підходів та методів прогнозування.

СК01. Здатність контролювати й оцінювати екологічні ризики впливу техногенних об'єктів і господарської діяльності на довкілля.

### знання:

- нормативно-правової основи та теоретичних засад екологічної безпеки.
- моделей деградації та виснаження ресурсів ізольованих екосистем.
- передумов забезпечення продовольчої безпеки людства.
- еколого-біологічну класифікацію хімічних елементів.
- чинники порушення токсикологічної, радіаційної та генетичної безпеки
- Загальної характеристики геосфер (літосфери, гідросфери, атмосфери, біосфери);
- особливостей будови літосфери, передумови природно-ресурсної, мінерально-сировинної та енергетичної безпеки.
- передумови екзогенної безпеки стійкості довкілля: небезпечні екзогенні геологічні процеси, їх причини та наслідки, прогноз і попередження.
- передумови ендегенної безпеки стійкості довкілля.
- чинники загазованості геологічного середовища,
- небезпечні ендегенні геологічні процеси, їх причини і наслідки, прогноз та попередження, способи забезпечення екологічної безпеки.
- динамічної рівноваги в природному середовищі та її порушення;

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/183.00.1/М/ОК10 -2021
	Екземпляр № 1	Арк 11/4

- умов безпечного функціонування природних та техногенних систем;
- принципи сучасної методології кількісної оцінки природних та техногенних небезпек, їх аналіз та керування ризиками;
- особливостей будови гідросфери Землі.
- хімічний склад природних вод, природні та техногенні геоecологічні ризики забруднення вод.
- чинники негативного впливу на довкілля та людину;
- характеристики, класифікацію і нормування шкідливих та небезпечних факторів;
- захисні механізми природного середовища та чинники його стійкого функціонування.
- гідрологічні параметри текучих поверхневих вод,
- 

ПР04. Обґрунтовувати рішення направлені на мінімізацію екологічних ризиків господарської діяльності на загальнодержавному, регіональному й локальному рівнях.

ПР06. Здійснювати аналіз соціо-економіко-екологічного стану підприємств, населених пунктів, районів, областей та розробляти стратегії їх сталого розвитку.

ПР14. Проектувати системи і технології захисту навколишнього середовища.

#### уміння:

- аналізувати та оцінювати небезпечні ситуації;
- визначати стратегію і принципи безпеки в умовах, де виникають джерела небезпеки, небезпечні і шкідливі фактори;
- вміти запобігати надзвичайним ситуаціям і організувати усунення їх негативних наслідків;
- ідентифікувати тип ситуації та оцінювати рівень небезпеки;
- розробляти алгоритми мінімізації екологічних ризиків;
- визначати “нульовий” та “абсолютний”, “мінімальний” та “прийнятний” екологічний ризик
- визначати інженерну оцінку екологічного ризику.
- визначати модельну оцінку екологічного ризику.
- визначати експертну оцінку екологічного ризику. 4
- встановлювати причинно-наслідкові зв'язки при соціологічній оцінці екологічного ризику.
- комплексної оцінки екологічних ризиків активізації небезпечних гідрогеодинамічних процесів

### 3. Програма навчальної дисципліни

Шифр змістового модуля	Назва змістового модуля	Кількість аудиторних годин
<b>МОДУЛЬ 1</b>	<b>ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА</b>	<b>20</b>
ЗМ 1.1	<b>НОРМАТИВНО-ПРАВОВА ОСНОВА ТА ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ. МЕТОДИ ОЦІНКИ СТАНУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА</b>	<b>4</b>
	<b>БІОСФЕРА ЗЕМЛІ. МОДЕЛІ ДЕГРАДАЦІЇ ТА ВИСНАЖЕННЯ РЕСУРСІВ ІЗОЛЬОВАНИХ ЕКОСИСТЕМ. ПРОДОВОЛЬЧА БЕЗПЕКА</b>	<b>4</b>
ЗМ 1.2	<b>ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНА КЛАСИФІКАЦІЯ ХІМІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ. ТОКСИКОЛОГІЧНА, РАДІАЦІЙНА ТА ГЕНЕТИЧНА БЕЗПЕКА.</b>	<b>2</b>
	<b>ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ ЛІТОСФЕРИ, ПРИРОДНО-</b>	<b>4</b>

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/183.00.1/М/ОК10 -2021
	Екземпляр № 1	Арк 11/5

ЗМ 1.3	РЕСУРСНА, МІНЕРАЛЬНО-СИРОВИННА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА БЕЗПЕКА.	
	ЕКЗОГЕННА БЕЗПЕКА СТІЙКОСТІ ДОВКІЛЛЯ. НЕБЕЗПЕЧНІ ЕКЗОГЕННІ ГЕОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ, ЇХ ПРИЧИНИ ТА НАСЛІДКИ, ПРОГНОЗ І ПОПЕРЕДЖЕННЯ, СПОСОБИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ.	4
ЗМ 1.4	ЕНДОГЕННА БЕЗПЕКА СТІЙКОСТІ ДОВКІЛЛЯ. ЗАГАЗОВАНІСТЬ ГЕОЛОГІЧНОГО СЕРЕДОВИЩА, НЕБЕЗПЕЧНІ ЕНДОГЕННІ ГЕОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ, ЇХ ПРИЧИНИ І НАСЛІДКИ, ПРОГНОЗ ТА ПОПЕРЕДЖЕННЯ, СПОСОБИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ.	2
ЗМ 1.5	ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО РИЗИКУ	12
МОДУЛЬ 2	ГІДРОСФЕРА ЗЕМЛІ. ХІМІЧНИЙ СКЛАД ПРИРОДНИХ ВОД. ПРИРОДНІ ТА ТЕХНОГЕННІ ГЕОЕКОЛОГІЧНІ РИЗИКИ ЗАБРУДНЕННЯ ВОД	2
ЗМ 1.6	ГІДРОЛОГІЧНІ ПАРАМЕТРИ ТЕКУЧИХ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД, КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНИХ РИЗИКІВ АКТИВІЗАЦІЇ НЕБЕЗПЕЧНИХ ГІДРОГЕОДИНАМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ	2
ЗМ 1.7	“НУЛЬОВИЙ” РИЗИК В УМОВАХ ВІДСУТНОСТІ ЗАПАСУ ЕНЕРГІЇ ТА “АБСОЛЮТНИЙ” РИЗИК В УМОВАХ “ЕФЕКТУ ДОМІНО”. ПОНЯТТЯ “МІНІМАЛЬНОГО” АБО “ПРИЙНЯТНОГО ЕКОЛОГІЧНОГО РИЗИКУ	2
ЗМ 1.8	ІНЖЕНЕРНА ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО РИЗИКУ. МОДЕЛЬНА ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО РИЗИКУ. ЕКСПЕРТНА ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО РИЗИКУ.	4
ЗМ 1.9	ПРИЧИННО-НАСЛІДКОВІ ЗВ'ЯЗКИ ПРИ СОЦІОЛОГІЧНІЙ ОЦІНЦІ ЕКОЛОГІЧНОГО РИЗИКУ.	2
ЗМ 1.10		

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назва та шифр блоку змістових модулів, що входить до навчальної дисципліни	Шифри змістових модулів, що входять до блоку змістових модулів	
ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА	МОДУЛЬ 1	ЗМ 1.1
		ЗМ 1.2
		ЗМ 1.3
		ЗМ 1.4
		ЗМ 1.5
ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО РИЗИКУ АКТИВІЗАЦІЇ ПРИРОДНИХ ПРОЦЕСІВ	МОДУЛЬ 2	ЗМ 1.6
		ЗМ 1.7
		ЗМ 1.8

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/183.00.1/М/ОК10 -2021
	Екземпляр № 1	Арк 11/6

<b>ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО РИЗИКУ АКТИВІЗАЦІЇ ТЕХНОГЕННИХ ПРОЦЕСІВ</b>	<b>МОДУЛЬ 2</b>	<b>ЗМ 1.9 ЗМ 1.10</b>
--	-----------------	---------------------------

### 5.1. Лекційний курс

Назви змістових модулів і тем	Кількість аудиторних годин
<b>ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА</b>	
<b>ВСТУП</b> Предмет, об'єкт, задачі, екологічної безпеки. Екологічні аспекти національної безпеки. Екологічна безпека як невід'ємна частина міжнародної безпеки. Масштабність розгляду питань, об'єкти та предмет вивчення екологічної безпеки. Загальна характеристика геосфер (літосфери, гідросфери, атмосфери, біосфери) та сфер впливу людини (антропосфери, соціосфери, техносфери, ноосфери). Динамічна рівновага в природному середовищі та її порушення. Умови екологічно безпечного функціонування природних і техногенних систем. Причини та наслідки активізації небезпечних процесів та шкідливих чинників у довкіллі.	<b>4</b>
<b>ЗОНУВАННЯ ТА ОЦІНКА СТАНУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА</b> Зонування станів навколишнього середовища за екологічними критеріями (характеристика зон екологічної норми, екологічного ризику, екологічної кризи та екологічної біди-катастрофи). Критирії оцінки стану навколишнього середовища. Рослинні, зоологічні та ґрунтові індикатори зон екологічної норми, ризику, кризи і біди. Матричний метод оцінки рівня екологічної безпеки за Л.Леопольдом. Найважливіші чинники, які повинні враховуватись при розробці та реалізації проектів виходячи з матричного підходу. Визначення індексу забруднення компонентів довкілля. Методи Бателле та поєднаного аналізу карт (GIS-технологій). Оцінка ризику впливу планованої діяльності на природне середовище. Комплексний підхід до забезпечення екологічної безпеки та алгоритм його реалізації.	<b>4</b>
<b>МОДЕЛІ ДЕГРАДАЦІЇ ТА ВИСНАЖЕННЯ РЕСУРСІВ ІЗОЛЬОВАНИХ ЕКОСИСТЕМ. ТЕХНОГЕННІ НЕБЕЗПЕКИ.</b> Модель екологічно зумовленого голодомору - деградаційного впливу на довкілля експоненційно-зростаючої популяції - експеримент на острові Св.Матвія. Модель екоциду - розквіту та деградації цивілізації з експоненційним зростанням чисельності людської популяції та її раптової депопуляції на острові Пасхи (Рапа-Нуї) внаслідок виснаження ресурсів території. Історія цивілізації і стану довкілля острова Пасхи: аналіз поведінки людей з позицій екологічної безпеки та апроксимація на майбутнє людства і планети Земля. Техногенні небезпеки.	<b>4</b>
<b>ТОКСИНИ, ЕКОТОКСИКАНТИ, КСЕНОБІОТИКИ У ДОВКІЛЛІ: ДЖЕРЕЛА НАДХОДЖЕННЯ ТА МІШЕНІ УРАЖЕННЯ, ШЛЯХИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ</b>	

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/183.00.1/М/ОК10 -2021
	Екземпляр № 1	Арк 11/7

<p><b>ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ</b></p> <p>Біолого-екологічна класифікація хімічних елементів. Характеристика біогенних елементів. Характеристика абіогенних елементів. Гранично-допустимі концентрації, наукові основи визначення ГДК. Класи небезпеки основних забруднювачів за ступенем впливу на організм людини. Екотоксиканти, ксенобіотики та їх токсичність. Важкі метали у довкіллі – джерела надходження та мішені ураження. Органічні токсиканти. Небезпечні біологічні та інфекційні впливи, їх прогноз та попередження, причини та наслідки (патогенні біотичні агенти - бактерії, віруси, гриби, мікоплазми, токсини, отрути біологічного походження; вогнища епідемій небезпечних інфекційних захворювань. Два типи токсичних речовин та їх колообіг у довкіллі. Токсичні ефекти. Нормування вмісту токсичних речовин. Характеристика, класифікація і нормування шкідливих та небезпечних впливів. Токсичні відходи. Адитивна дія, синергізм та антагонізм. Шляхи міграції поллютантів у довкіллі.. Порогова та безпорогова концепції. Екологічні наслідки забруднення довкілля та проблеми екотоксикології.</p>	
<p><b>РАДІАЦІЙНА ТА ЯДЕРНА БЕЗПЕКА.</b></p> <p>Ізотопний склад природних та технологічно-змінених вод, фракціонування ізотопів гідрогену та кисню, їх вплив на живі істоти та здоров'я людей. Радіоактивність, види іонізуючих випромінювань, їх проникаюча здатність та вплив на здоров'я людини. Одиниці вимірювань іонізуючого випромінювання: активності, поглинутої, еквівалентної та експорзиційної доз. Природні та штучні радіоактивні елементи, їх період піврозпаду, застосування та використання. Вплив іонізуючих випромінювань на живі істоти, чутливість різних органів до іонізуючої радіації. Норми радіаційної безпеки та дози опромінення, що викликають променеву хворобу і призводять до летальних наслідків. Радіаційні аварії на прикладі подій 1957 року на заводі "Маяк" (Росія) та 1979 р. На АЕС Тримайл-айленд (США). Чорнобильська катастрофа та її екологічні наслідки. Екологічні наслідки застосування ядерної та термоядерної зброї. Екологічна безпека АЕС.</p>	2
<p><b>ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ ЛІТОСФЕРИ, НЕБЕЗПЕЧНІ ЕКЗОГЕННІ ГЕОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ, ЇХ ПРИЧИНИ ТА НАСЛІДКИ, ПРОГНОЗ ТА ПОПЕРЕДЖЕННЯ, СПОСОБИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ.</b></p> <p>Прості, субпаралельні та багатофазні зсуви. Динаміка зсувного процесу. Наслідки активізації зсувів. Зсув та активізація селевого потоку на прикладі містечка Лонгароне. Способи попередження та боротьби зі зсувами. Селі, селеві потоки та їх ознаки. Причини та умови сходження селевого потоку. Способи мінімізації руйнівної сили селевих потоків. Солюфлюкція, осипи, обвали - їх причини та наслідки, прогноз та попередження, способи забезпечення екологічної безпеки. Абразія, лінійна (донна), бокова (руслова), схилова ерозія ґрунту - їх причини та наслідки, прогноз та попередження, способи забезпечення екологічної безпеки. Просадочність ґрунтів, природа та типи просадочності лесевих товщ - причини та наслідки, прогноз та попередження, способи забезпечення екологічної безпеки. Розбухання ґрунтів - причини та наслідки, прогноз та попередження, способи забезпечення екологічної безпеки. Соляний сульфатний та карбонатний карст, стадії розвитку карстового процесу, - причини та наслідки, прогноз та попередження, способи забезпечення екологічної безпеки. Суфозія, механізм переходу тонкодисперсних частинок у колоїдний розчин - причини та наслідки, прогноз та попередження, способи забезпечення екологічної безпеки.</p>	4

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/183.00.1/М/ОК10 -2021
	Екземпляр № 1	Арк 11/8

### **ЗАГАЗОВАНІСТЬ ГРУНТІВ, НЕБЕЗПЕЧНІ ЕНДОГЕННІ ГЕОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ, ЇХ ПРИЧИНИ ТА НАСЛІДКИ, ПРОГНОЗ ТА ПОПЕРЕДЖЕННЯ, СПОСОБИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ.**

Загазованість геологічного середовища та причина підвищеного вмісту у ґрунтах метану, сірководню, вуглекислого газу, радону. Загазованість вугільних шахт, їх категорійність та безпека видобутку вугілля. Загазованість сірчаних копалень та безпека видобутку самородної сірки. Загазованість уранових копалень та безпека видобутку урану. Геолого-геоморфологічні передумови накопичення родону. Умови безпечного проживання та перебування на загазованих територіях. Поширеність вулканізму на Землі. Типи виверження вулканів, приуроченість до геодинамічних зон та їх ймовірні наслідки. Найбільш потужні виверження вулканів. Оцінка екологічної безпечності території навколо діючого (згаслого) вулкану. Геохімічні наслідки вулканічних вивержень. Гейзери та грязеві вулкани: природа та причини вивержень, наслідки та використання. Землетруси: причини, ознаки та наслідки. Теорія тектоніки літосферних плит, сейсмоактивні зони та землетруси тектонічного та вулканічного типів. Землетруси техногенного типу – причини та наслідки, приклади. Природа сейсмічних хвиль та закономірності поширення. Фокусність, енергія та магнітуда землетрусів. Найбільш катастрофічні землетруси в історії людства. Прогнозування землетрусів та їх достовірність. Міри захисту від руйнівної дії землетрусу. Моретруси та цунамі - причини та наслідки, прогноз та попередження, способи забезпечення екологічної безпеки. Механізм руйнівного впливу та стадії розвитку цунамі.

### **ХІМІЧНИЙ СКЛАД ПРИРОДНИХ ВОД. ЗАБРУДНЕННЯ ВОД: ПРИЧИНИ ТА НАСЛІДКИ, ДЖЕРЕЛА, ШЛЯХИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ**

4

Розподіл води в природі, значення води для довкілля та людини. Захищені та незахищені води у природі. Найбільші гідрологічні об'єкти світу – океани, моря, озера, річкові системи. Гідрологічний режим та гідрологічний процес. Чинники формування хімічного складу води гідрологічних об'єктів. Кологообіг біогенних елементів у довкіллі та забруднення вод. Евтрофікація, трофність та сапробність гідрологічних об'єктів, їх геохімічні та біологічні індикатори. Джерела евтрофікації водойм та наслідки забруднення біогенними елементами. Способи забезпечення екологічної безпеки від забруднення вод біогенними елементами. Механічна, біологічна і хімічна очистка води, проблеми мулу очисних споруд. Технічні заходи, що впливають на можливість прямого забруднення гідросфери. Законодавче регулювання захисту водойм від забруднення, прибережно-захисні смуги. Значення рН води та ґрунтів: засолення, закислення, залуження - причини та наслідки, прогноз та попередження, способи забезпечення екологічної безпеки. Забруднення поверхневих вод та ґрунтів нафтою та нафтопродуктами – причини та наслідки. Поведінка нафти при потраплянні у воду та процеси, що супроводжують нафтові забруднення водойм. Шляхи забезпечення екологічної безпеки при розливах нафти у води та ґрунти.

### **НЕБЕЗПЕЧНІ ГІДРОЛОГІЧНІ ТА ГІДРОГЕОДИНАМІЧНІ ПРОЦЕСИ, ЇХ ПРОГНОЗ ТА ПОПЕРЕДЖЕННЯ, ПРИЧИНИ ТА НАСЛІДКИ.**

Чотиристадійна модель латеральної еволюції потоку поверхневих вод. Джерела живлення річок, твердий стік річок, закономірності водного, термічного, льодового режиму річок. Паводки та повені – причини та наслідки, класифікація паводків. Поняття



Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/183.00.1/М/ОК10 -2021
	Екземпляр № 1	Арк 11/9

гідрологічних параметрів поверхневих вод. Методи визначення рівнів води та попередження паводків. Розрахункові методи визначення величини стоку: модуля стоку, об'єму стоку, шару стоку та шару втрат стоку. Метод побудови та аналізу гідрографу річки, визначення модуля підземного стоку, підземного, ґрунтового та дощового живлення. Причини підземного стоку річок, модульні коефіцієнти підземного стоку в межах України та прогноз карстових процесів. Варіації коефіцієнтів поверхневого стоку річок та прогноз паводків. Турбулентний та ламінарний рух вод, число Рейнольдса. Поняття базису ерозії, умов активізації ерозійних процесів, їх наслідків, попередження та боротьби з проявами ерозії. Регулювання руслового стоку, використання енергії водного потоку та можливі наслідки,	
<b>ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ АТМОСФЕРИ, ХІМІЧНИЙ СКЛАД ТА ДЖЕРЕЛА ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ, ЗАКОНОМІРНОСТІ ПОШИРЕННЯ.</b>  Будова атмосфери Землі. Хімічний склад атмосферного повітря тропосфери. Забруднення атмосферного повітря, вміст забруднюючих речовин при спалюванні різних типів органічного палива. Особливості поширення забруднень в атмосферному повітрі від стаціонарних джерел, типи забруднюючих шлейфів та зони забруднення навколо них. Особливості викидів забруднень в атмосферне повітря від рухомих джерел. Чинники, закономірності та масштаби міграції забруднень в атмосферному повітрі. Час перебування та фонові концентрації основних забруднювачів повітря у атмосфері. Джерела надходження оксидів сірки та нітрогену в атмосферне повітря. Кислотні дощі та їх причини і наслідки, шляхи вирішення проблеми. Джерела надходження парникових газів. Парниковий ефект та можливі наслідки для змін клімату. Шляхи вирішення проблеми. Кіотський протокол. Умови розсіювання забруднень в атмосфері за нормальних умов та утворення смогу в умовах температурної інверсії у нижніх шарах тропосфери, типи смогів. Шляхи забезпечення екологічної безпеки.	<b>2</b>
<b>ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО РИЗИКУ.</b>	
Поняття екологічного ризику та методик його оцінювання. Індивідуальний і колективний, потенційний територіальний, техногенно-екологічний ризику.	<b>2</b>
Основні визначення і поняття теорії надійності, безпеки і ризику. Ризик ураження населення при аваріях на хімічно небезпечних та радіаційних об'єктах. Ризик токсичних ефектів. Ризик для здоров'я населення і забруднення навколишнього середовища.	<b>2</b>
Інженерна оцінка екологічного ризику. Комбіновані небезпеки: поєднання природних та техногенних чинників. Небезпеки в сучасному урбанізованому середовищі. Екологічна безпека в умовах надзвичайних ситуацій. Модельна оцінка екологічного ризику	<b>4</b>
. Експертна оцінка екологічного ризику. Соціологічна оцінка екологічного ризику. Рівні екологічного ризику. Класифікація рівнів ризику планованої діяльності на природне середовище. Екологічні небезпеки - джерела ризику. Показники екологічної безпеки. Умови екологічно безпечного функціонування природних і техногенних систем. Хімічні, біологічні і фізичні фактори безпеки. Кількісна оцінка природних та техногенних небезпек, їх аналіз та керування ризиками. Екологічний підхід до оцінки стану та регулювання якості довкілля. Гранично-допустиме екологічне навантаження.	<b>2</b>

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/183.00.1/М/ОК10 -2021
	Екземпляр № 1	Арк 11/10

## Теми занять

Шифр змістового модуля	Назва змістового модуля	Кількість аудиторних годин
2.11.01	<b>ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА</b>	<b>20</b>
2.ПФ.С.19.3П.О.01.01 2.ПФ.С.19.3П.О.02.01 2.ПФ.С.19.3П.О.03.01 2.ПФ.С.19.3П.О.04.01	Загальна характеристика геосфер (літосфери, гідросфери, атмосфери, біосфери) та сфер впливу людини (антропосфери, соціосфери, техносфери, ноосфери). Динамічна рівновага в природному середовищі та її порушення. Умови екологічно безпечного функціонування природних і техногенних систем. Причини та наслідки активізації небезпечних процесів та шкідливих чинників у довкіллі.	4
	Зонування станів навколишнього середовища за екологічними критеріями (характеристика зон екологічної норми, екологічного ризику, екологічної кризи та екологічної біди–катастрофи). Критерії оцінки стану навколишнього середовища. Рослинні, зоологічні та ґрунтові індикатори зон екологічної норми, ризику, кризи і біди. Матричний метод оцінки рівня екологічної безпеки за Л.Леопольдом.	4
	Прості, субпаралельні та багатофазні зсуви. Динаміка зсувного процесу. Наслідки активізації зсувів. Зсув та активізація селевого потоку на прикладі містечка Лонгароне. Способи попередження та боротьби зі зсувами. Селі, селеві потоки та їх ознаки. Причини та умови сходження селевого потоку. Способи мінімізації руйнівної сили селевих потоків. Солюфлюкція, осипи, обвали - їх причини та наслідки, прогноз та попередження, способи забезпечення екологічної безпеки. Абразія, лінійна (донна), бокова (руслова), схилова ерозія ґрунту - їх причини та наслідки, прогноз та попередження, способи забезпечення екологічної безпеки.	2
	Соляний сульфатний та карбонатний карст, стадії розвитку карстового процесу, - причини та наслідки, прогноз та попередження, способи забезпечення екологічної безпеки. Суфозія, механізм переходу тонкодисперсних частинок у колоїдний розчин - причини та наслідки, прогноз та попередження, способи забезпечення екологічної безпеки.	4
	Поширеність вулканізму на Землі. Типи виверження вулканів, приуроченість до геодинамічних зон та їх ймовірні наслідки. Найбільш потужні виверження вулканів. Оцінка екологічної безпечності території навколо діючого (згаслого) вулкану	4
	Теорія тектоніки літосферних плит, сейсмоактивні зони та землетруси тектонічного та вулканічного типів. Землетруси техногенного типу – причини та наслідки, приклади. Природа сейсмічних хвиль та закономірності поширення. Фокусність, енергія та магнітуда землетрусів. Найбільш катастрофічні землетруси в історії людства. Прогнозування землетрусів та їх достовірність. Міри захисту від руйнівної дії землетрусу. Моретруси та цунамі - причини та наслідки, прогноз та	2

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/183.00.1/М/ОК10 -2021
	Екземпляр № 1	Арк 11/11

	попередження, способи забезпечення екологічної безпеки. Механізм руйнівного впливу та стадії розвитку цунамі.	
<b>2.11.01</b>	<b>ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО РИЗИКУ</b>	<b>12</b>
<b>2.ПФ.С.19.3П.О.01.01</b> <b>2.ПФ.С.19.3П.О.02.01</b> <b>2.ПФ.С.19.3П.О.03.01</b> <b>2.ПФ.С.19.3П.О.04.01</b>	Розподіл води в природі, значення води для довкілля та людини. Захищені та незахищені води у природі. Найбільші гідрологічні об'єкти світу – океани, моря, озера, річкові системи. Гідрологічний режим та гідрологічний процес. Чинники формування хімічного складу води гідрологічних об'єктів. Кологообіг біогенних елементів у довкіллі та забруднення вод.	<b>2</b>
	Евтрофікація, трофність та сапробність гідрологічних об'єктів, їх геохімічні та біологічні індикатори. Джерела евтрофікації водойм та наслідки забруднення біогенними елементами. Способи забезпечення екологічної безпеки від забруднення вод біогенними елементами. Механічна, біологічна і хімічна очистка води, проблеми мулу очисних споруд. Технічні заходи, що впливають на можливість прямого забруднення гідросфери.	<b>2</b>
	Забруднення поверхневих вод та ґрунтів нафтою та нафтопродуктами – причини та наслідки. Поведінка нафти при потрапленні у воду та процеси, що супроводжують нафтові забруднення водойм. Методи оцінки екологічних ризиків при розливах нафти у води та ґрунти.	<b>2</b>
	Радіоактивність, види іонізуючих випромінювань, їх проникаюча здатність та вплив на здоров'я людини. Одиниці вимірювань іонізуючого випромінювання: активності, поглинутої, еквівалентної та експозиційної доз. Природні та штучні радіоактивні елементи, їх період піврозпаду, застосування та використання. Вплив іонізуючих випромінювань на живі істоти, чутливість різних органів до іонізуючої радіації. Норми радіаційної безпеки та дози опромінення, що викликають променеву хворобу і призводять до летальних наслідків. Радіаційні аварії на прикладі подій 1957 року на заводі "Маяк" (Росія) та 1979 р. На АЕС Тримайл-айленд (США). Чорнобильська катастрофа та її екологічні наслідки.	<b>4</b>
	Модель екологічно зумовленого голодомору - деградаційного впливу на довкілля експоненційно-зростаючої популяції - експеримент на острові Св.Матвія. Модель екоциду - розквіту та деградації цивілізації з експоненційним зростанням чисельності людської популяції та її раптової депопуляції на острові Пасхи (Рапа-Нуї) внаслідок виснаження ресурсів території. Історія цивілізації і стану довкілля острова Пасхи: аналіз поведінки людей з позицій екологічної безпеки та апроксимація на майбутнє людства і планети Земля.	<b>2</b>

## 5. Самостійна робота

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/183.00.1/М/ОК10 -2021
	Екземпляр № 1	Арк 11/12

Самостійна робота студента є основним засобом оволодіння навчальним матеріалом у час, вільний від обов'язкових навчальних занять. Мета самостійної роботи студентів: набуття додаткових знань, перевірка отриманих знань на практиці, вироблення фахових та дослідницьких вмінь та навичок. Навчальний час, відведений для самостійної роботи студента, регламентується робочим навчальним планом повинен становити не менше 1/3 та не більше 2/3 загального обсягу навчального часу студента, відведеного для вивчення дисципліни. Зміст самостійної роботи студента над конкретною проблемою визначають методичні матеріалами, завдання та вказівки викладача.

Самостійна робота студента забезпечує система навчально-методичних засобів, передбачених для вивчення навчальної дисципліни: підручник, навчальні та методичні посібники, конспект лекцій викладача, навчально-методичний комплекс дисципліни.

### ПРИКЛАД ЗАВДАНЬ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

1. Особливості будови літосфери та її екологічні функції.
2. Особливості будови гідросфери, та її екологічні функції. Проблема стічних вод.
3. Особливості будови атмосфери та її екологічні функції. Кислотні дощі та їх причини і наслідки. Кліматичні зміни та парниковий ефект.
4. Ядерні вибухи та техногенні землетруси
5. Охарактеризувати джерела надходження, шляхи міграції та токсичні впливи діоксинів.
6. Внаслідок катастрофи судна в ізольованій каюті об'ємом 50 м<sup>3</sup> опинилось п'ятеро людей. Виходячи з того, що людина в стані спокою за хвилину споживає 250 мл кисню, а при вмістах у повітрі 12 % та 4 % кисню втрачає свідомість, розрахуйте скільки часу мають рятувальники, щоб подати у каюту додатковий кисень та врятувати людей.
7. Загальна характеристика електромагнітних полів і їх вплив на організм людини.
8. Дія шуму і вібрації на організм людини.
9. Ідеї Вернадського про ноосферу.
10. Біофільність та деструкційна активність хімічних елементів в процесах колообігу в екосистемах.
11. Вплив видобутку корисних копалин на довкілля. Рекультивация порушених земель.
12. Екологічні проблеми автотранспорту.
13. Забруднення довкілля важкими металами, їх міграція по трофічних ланцюгах та екологічні наслідки.
14. Мутагенний вплив факторів навколишнього середовища. Мутагенез (радіаційний, хімічний, біологічний) та його чинники. Теорія де Фріза.
15. Проблема озонового шару. Забруднення атмосфери фреонами. Вплив військових технологій та авіації.
16. Діоксин його фізико-хімічні та токсикологічні властивості. Забруднення довкілля діоксином, як глобальна екологічна проблема
17. Небезпечні метеорологічні явища, їх прогноз та попередження, причини та наслідки (урагани, смерчі, торнадо, штормовий вітер, проливні дощі, інтенсивні снігопади, град, ожеледиця, засуха. Лісові та торфові пожежі).
18. Проблеми стійкого розвитку.
19. Оцінка впливу на навколишнє середовище (ОВНС) підприємства металургійної промисловості.
20. Оцінка впливу на навколишнє середовище (ОВНС) підприємства хімічної промисловості.
21. ОВНС підприємства нафтопереробної промисловості.
22. ОВНС підприємств гірничо-видобувної промисловості.
23. ОВНС підприємств деревообробної та харчової промисловості.
24. Оцінка впливу на навколишнє середовище (ОВНС) атомної електростанції.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/183.00.1/М/ОК10 -2021
	Екземпляр № 1	Арк 11/ 13

25. Оцінка впливу на навколишнє середовище (ОВНС) теплової електростанції.
26. Оцінка впливу на довкілля сучасного сільського господарства.

## **6. Індивідуальне навчально-дослідне завдання**

Протягом семестру студенти виконують одне індивідуальне навчально-дослідне завдання, яке є невід'ємною частиною самостійної роботи.

Індивідуальне навчально-дослідне завдання, студент виконує за рахунок годин самостійної роботи під керівництвом викладача. Завдання виконується у реферативній формі згідно із запропонованими темами (обсяг 20-30 сторінок друкованого тексту). Це повинно сприяти розвитку навичок самостійного вивчення та цілеспрямованого аналізу конкретного питання за літературними джерелами.

Теми рефератів в рамках індивідуального навчально-дослідного завдання:

1. Абразія, лінійна (донна), бокова (руслова), схилова ерозія ґрунту - їх причини та наслідки, прогноз та попередження, способи забезпечення екологічної безпеки.
2. Біолого-екологічна класифікація хімічних елементів. Характеристика біогенних та абіогенних елементів.
3. Будова атмосфери Землі. Хімічний склад атмосферного повітря тропосфери.
4. Важкі метали у довкіллі – джерела надходження та мішені ураження.
5. Варіації коефіцієнтів поверхневого стоку річок та прогноз паводків.
6. Визначення індексу забруднення компонентів довкілля. Методи Бателле та поєднаного аналізу карт (GIS-технологій).
7. Вплив іонізуючих випромінювань на живі істоти, чутливість різних органів до іонізуючої радіації. Норми радіаційної безпеки та дози опромінення, що викликають променеву хворобу і призводять до летальних наслідків.
8. Геолого-геоморфологічні передумови накопичення родону. Умови безпечного проживання та перебування на загазованих територіях.
9. Геохімічні наслідки вулканічних вивержень. Гейзери та грязеві вулкани: природа та причини вивержень, наслідки та використання.
10. Гранично-допустимі концентрації, наукові основи визначення ГДК.
11. Типи токсичних речовин та їх колообіг у довкіллі. Токсичні ефекти. Нормування вмісту токсичних речовин.
12. Джерела евтрофікації водойм та наслідки забруднення біогенними елементами. Способи забезпечення екологічної безпеки від забруднення вод біогенними елементами.
13. Джерела живлення річок, твердий стік річок, закономірності водного, термічного, льодового режиму річок.
14. Джерела надходження оксидів сірки та нітрогену в атмосферне повітря. Кислотні дощі та їх причини і наслідки, шляхи вирішення проблеми.
15. Джерела надходження парникових газів. Парниковий ефект та можливі наслідки для змін клімату. Шляхи вирішення проблеми. Кіотський протокол.
16. Динамічна рівновага в природному середовищі та її порушення. Умови екологічно безпечного функціонування природних і техногенних систем. Причини та наслідки активізації небезпечних процесів та шкідливих чинників у довкіллі.
17. Евтрофікація, трофність та сапробність гідрологічних об'єктів, їх геохімічні та біологічні індикатори.
18. Екологічна безпека в умовах надзвичайних ситуацій. Модельна оцінка екологічного ризику. Експертна оцінка екологічного ризику. Соціологічна оцінка екологічного ризику.
19. Екологічний підхід до оцінки стану та регулювання якості довкілля. Гранично-допустиме екологічне навантаження.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/183.00.1/М/ОК10 -2021
	Екземпляр № 1	Арк 11/ 14

20. Екологічні наслідки застосування ядерної та термоядерної зброї.
21. Екологічні небезпеки - джерела ризику. Показники екологічної небезпеки.
22. Екотоксиканти, ксенобіотики та їх токсичність.
23. екзогенні небезпеки. Класифікація і номенклатура потенційно небезпечних об'єктів і технологій.
24. Забруднення атмосферного повітря, вміст забруднюючих речовин при спалюванні різних типів органічного палива.
25. Забруднення поверхневих вод та ґрунтів нафтою та нафтопродуктами – причини та наслідки.
26. Загазованість геологічного середовища та причина підвищеного вмісту у ґрунтах метану, сірководню, вуглекислого газу, радону. Загазованість вугільних шахт, їх категорійність та безпека видобутку вугілля.
27. Загазованість сірчанних копалень та безпека видобутку самородної сірки. Загазованість уранових копалень та безпека видобутку урану.
28. Загальна характеристика геосфер (літосфери, гідросфери, атмосфери, біосфери) та сфер впливу людини (антропосфери, соціосфери, техносфери, ноосфери).
29. Землетруси техногенного типу – причини та наслідки, приклади.
30. Землетруси: причини, ознаки та наслідки.
31. Значення рН води та ґрунтів: засолення, закислення, залуження - причини та наслідки, прогноз та попередження, способи забезпечення екологічної безпеки.
32. Зонування станів навколишнього середовища за екологічними критеріями (характеристика зон екологічної норми, екологічного ризику, екологічної кризи та екологічної біди–катастрофи).
33. Ізотопний склад природних та технологічно-змінених вод, фракціонування ізотопів гідрогену та кисню, їх вплив на живі істоти та здоров'я людей.
34. Інженерна оцінка екологічного ризику. Комбіновані небезпеки: поєднання природних та техногенних чинників. Небезпеки в сучасному урбанізованому середовищі.
35. Історія цивілізації і стану довкілля острова Пасхи: аналіз поведінки людей з позицій екологічної безпеки та апроксимація на майбутнє людства і планети Земля.
36. Кількісна оцінка природних та техногенних небезпек, їх аналіз та керування ризиками.
37. Класи небезпеки основних забруднювачів за ступенем впливу на організм людини.
38. Критерії оцінки стану навколишнього середовища. Рослинні, зоологічні та ґрунтові індикатори зон екологічної норми, ризику, кризи і біди.
39. Матричний метод оцінки рівня екологічної безпеки за Л.Леопольдом. Найважливіші чинники, які повинні враховуватись при розробці та реалізації проектів виходячи з матричного підходу.
40. Метод побудови та аналізу гідрографу річки, визначення модуля підземного стоку, підземного, ґрунтового та дощового живлення.
41. Механічна, біологічна і хімічна очистка води, проблеми мулу очисних споруд.
42. Модель екологічно зумовленого голодомору - деградаційного впливу на довкілля експоненційно-зростаючої популяції - експеримент на острові Св.Матвія.
43. Модель екоциду - розквіту та деградації цивілізації з експоненційним зростанням чисельності людської популяції та її раптової депопуляції на острові Пасхи (Рапа-Нуї) внаслідок виснаження ресурсів території.
44. Моретруси та цунамі - причини та наслідки, прогноз та попередження, способи забезпечення екологічної безпеки. Механізм руйнівного впливу та стадії розвитку цунамі.
45. Найбільш катастрофічні землетруси в історії людства. Прогнозування землетрусів та їх достовірність. Міри захисту від руйнівної дії землетрусу.
46. Найбільш потужні виверження вулканів. Оцінка екологічної безпечності території навколо діючого (згаслого) вулкану.
47. Найбільші гідрологічні об'єкти світу – океани, моря, озера, річкові системи. Гідрологічний режим та гідрологічний процес.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/183.00.1/М/ОК10 -2021
	Екземпляр № 1	Арк 11/15

48. небезпечні біологічні та інфекційні впливи, їх прогноз та попередження, причини та наслідки (патогенні біотичні агенти - бактерії, віруси, гриби, мікоплазми, токсини, отрути біологічного походження; вогнища епідемій небезпечних інфекційних захворювань.
49. небезпечні впливи підприємств металургійної, хімічної, нафтопереробної, гірничо-видобувної, деревообробної, харчової промисловості, теплових електростанцій, транспорту, сільського господарства. Оцінка впливу на навколишнє середовище (ОВНС) техногенного об'єкту.
50. Органічні токсиканти з токсичними, мутагенними та тератогенними ефектами, їх характеристика, джерела надходження у довкілля та способи забезпечення екологічної безпеки.

## 7. Методи контролю

Контроль знань з курсу " Екологічна безпека " викладач здійснює за кредитно-модульною системою. Результати навчальної діяльності студентів оцінюються за 100-бальною шкалою  
Форми контролю: відвідування лекцій, колоквиум, реферат, тестування самостійних завдань, підсумковий іспит.

Впродовж кожного семестру **J**-ий студент набирає певну кількість семестрових балів (**СБ**), що є сумою **СБ** по всіх видах контролю .

**Поточний** контроль викладач проводить на лабораторних заняттях, де оцінює знання студента за наступними складовими:

за усну відповідь – від **0** до **10** залікових бали за **1** год занять, а загальна кількість отриманих **СБ** =  $\frac{\sum J}{\sum_{MAX}}$  ;

**Попередній бал за роботу на заняттях** за семестр розраховується як відношення  $\sum J$  суми оцінок **J**-ого студента до максимально можливої суми оцінок  $\sum_{MAX}$  , яку він міг би набрати:

$$N_J = \frac{\sum J}{\sum_{MAX}} * 18$$

- Це число показує **відсоток виконання студентом навчального плану**
- За відвідування занять студент отримує по **3 СБ** за семестр, а з урахуванням пропусків занять  $N_J = \frac{32 - \Pi}{32} * 3$

Лекції	Лабораторні	Оцінки	Колоквиум	Теоретичний Тест	Самостійні завдання			Сума, <b>max</b>
<b>III семестр</b>								
<b>3</b>	<b>3</b>	<b>18</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>50</b>

Впродовж **J**-ий студент набирає певну кількість **СБ**, що є сумою **СБ** по всіх видах контролю  $\sum J$ .

Самостійні завдання видаються на лекціях ( ~ **75÷100** на семестр) і їх здача проходить при закінченні семестрових занять у вигляді контрольного тестування із незалежним вибором конкретного тесту.

**Незадовільне виконання завдання позбавляє права виконувати наступне.**

Попередній бал буде враховано в складі підсумкової оцінки відповідно до його вагового значення за семестр.

Підчас іспиту студент може набрати ще 50 балів при умові вичерпних відповідей на 3 питання по **20:15:15** балів.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/183.00.1/М/ОК10 -2021
	Екземпляр № 1	Арк 11/ 16

*Оцінку „відмінно“* ставлять, коли студент дає абсолютно правильні відповіді на теоретичні питання з викладенням оригінальних висновків, отриманих і основі програмного, додаткового матеріалу та нормативних документів. При виконанні практичного завдання студент застосовує системні знання навчального матеріалу, передбачені навчальною програмою.

*Оцінка „ дуже добре “.* Теоретичні запитання розкрито повністю на основі програмного і додаткового матеріалу. При виконанні практичного завдання студент застосовує узагальнені знання навчального матеріалу, передбачені навчальною програмою.

*Оцінка „добре“.* Теоретичні запитання розкрито повністю, програмний матеріал викладено у відповідності до вимог. Практичне завдання виконано взагалі правильно, але мають місце окремі неточності.

*Оцінка „задовільно“.* Теоретичні запитання розкрито повністю, проте при викладанні програмного матеріалу допущені незначні помилки. При виконанні практичних завдань без достатнього розуміння студент застосовує навчальний матеріал, припускає помилки.

*Оцінка „задовільно (достатньо)“.* Теоретичні питання розкрито неповністю, з суттєвими помилками. При виконанні практичного завдання студент припускається значної кількості помилок та зустрічається зі значними труднощами.

*Оцінка „незадовільно“.* Теоретичні питання нерозкриті. Студент не може виконати практичні завдання, виявляє здатність до викладення думки на елементарному рівні.

В сумі максимальна кількість балів складає **100**. Відповідно оцінка матиме значення:

Кількість балів	Оцінка		
	За шкалою ECTS	За шкалою навчального закладу	За національною шкалою
<b>90-100</b>	<b>A</b>	<i>відмінно</i>	<i>відмінно</i>
<b>81-89</b>	<b>B</b>	<i>дуже добре</i>	<i>добре</i>
<b>71-80</b>	<b>C</b>	<i>добре</i>	
<b>61-70</b>	<b>D</b>	<i>задовільно</i>	<i>задовільно</i>
<b>51-60</b>	<b>E</b>	<i>достатньо</i>	
<b>20-50</b>	<b>FX</b>	<i>незадовільно</i> з можливістю повторного складання	<i>незадовільно</i>
<b>1-20</b>	<b>F</b>	<i>незадовільно</i> з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	

## 8. Методичне забезпечення

1. Підручники та навчальні посібники
2. Лекції на електронних носіях
3. Матеріали для самостійного вивчення на електронних носіях

## 9. Рекомендована література

1. Хилько М. І. Екологічна безпека України: навчальний посібник. К., 2017. 267 с.
2. Екологічна безпека: підручник / Шмандій В.М. та ін. Херсон : Олді-плюс, 2013. 366с.
3. Шмандій В. М., Некос В. Ю. Екологічна безпека: підручник. Харків : Кременчук, 2018. 436 с.
4. Буравльов Є. П., Гетьман В. В. Управління техногенною безпекою України. К. : МАУП, 2016. 235 с.



Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/183.00.1/М/ОК10 -2021
	Екземпляр № 1	Арк 11/17

5. Дегодюк Е. Г., Дегодюк С. Е. Еколого-техногенна безпека України: посібник. Київ : Видавництво ЕКМО, 2016. 305 с.

6. Романченко І. С., Сбітнєв А. І., Бутенко С. Г. Екологічна безпека: екологічний стан та методи його моніторингу: навч. посібник. Київ, 2016. 554 с.

7. Стійкий екологічно безпечний розвиток і Україна: навч. посіб. / Дробноход М. І. та ін. К. : МАУП, 2020. 104 с.

8. Khrutba V., Morozova T., Kotsiuba I., Shamrai V. Simulation Modeling for Predicting the Formation of Municipal Waste. In: Shkarlet S., Morozov A., Palagin A. (eds) Mathematical Modeling and Simulation of Systems (MODS'2020). MODS 2020. Advances in Intelligent Systems and Computing. Vol 1265, 2021.- PP. 24-35. (Scopus)

9. Khrutba V., Anpilova Y, Lukianova V., Kotsiuba I., Kriukovska L., Spasichenko O. (2021). Evaluation of the Impact on the Environment at Building and Reconstruction of Motorways Using the System Analysis Method. Environmental Research. Engineering and Management (EREM). Vol. 77, No. 2, 2021. - PP.85-95. (Scopus)

**Допоміжна** 1. Гайченко В. А., Коваль Г. М., Буравльов Є. П. Основи безпеки життєдіяльності людини. К. : МАУП, 2006. 435 с.

2. Данилов-Данильян В. И., Лосев К. С. Экологический вызов и устойчивое развитие. М.: «Прогресс- Традиция», 2020.

3. Качинський А. Екологічна безпека України: системний аналіз перспектив покращення. К. : НІСД, 2011. 312 с.

4. Микитюк О. М., Злотін О. З., Бровдій В. М. Екологія людини: підручник. Вид. 3-є., испр. і доп. Харків: ОВС, 2004. 256 с.

5. Стійкий екологічно безпечний розвиток і Україна: навч. посіб. / Дробноход М. І., та ін. К. : МАУП, 2002. 104 с.

### Електронні ресурси

1. Закон України «Про об'єкти підвищеної небезпеки» (Із змінами, внесеними згідно із Законом № 762-IV від 15.05.2003) / Відомості Верховної Ради України (ВВР). Документ 2245–14, чинний, редакція від 26.04.2014, підстава 1193–18. Електрон. дані. К. : Законодавство України, [2001]. URL: zakon.rada.gov.ua/go/2245-14. (дата звернення: 25.08.2017).

2. Наказ МНС України № 1400 від 12.12.2012 «Про затвердження Класифікаційних ознак надзвичайних ситуацій»: / Відомості Верховної Ради України (ВВР). Документ 0040-13, чинний, редакція від 12.12.2012. Електрон. дані. К. : Законодавство України, [2012]. URL: zakon.rada.gov.ua/go/z 0040-13. (дата звернення: 25.08.2017).

3. Наказ МНС України від 23.02.2006 № 98 «Про затвердження Методики ідентифікації потенційно небезпечних об'єктів»: / Відомості Верховної Ради України (ВВР). Документ z0286-06, чинний, прийняття від 23.02.2006. Електрон. дані. К. : Законодавство України, [2006.]. URL: zakon.rada.gov.ua/go/z0286-06. (дата звернення: 25.08.2017).

4. Наказ МНС України від 6 листопада 2003 року N 425 «Про затвердження Положення про моніторинг потенційно небезпечних об'єктів»: / Відомості Верховної Ради України (ВВР). Документ z1238-03, чинний, прийняття від 06.11.2003. Електрон. дані. К. : Законодавство України, [2003]. URL: zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1238-03. (дата звернення: 25.08.2017).

5. Постанова КМУ від 16 лютого 1998 № 174 «Про Державну комісію з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій»: / Відомості Верховної Ради України (ВВР). Документ 18-2015-п, чинний, прийняття від 26.01.2015. Електрон. дані. К. : Законодавство України, [2015]. URL: zakon.rada.gov.ua/go/18-2015-п. (дата звернення: 25.08.2017).

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/183.00.1/М/ОК10 -2021
	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 11/18</i>

6. Постанова КМУ від 29 серпня 2002 р. № 1288 «Про затвердження Положення про Державний реєстр потенційно небезпечних об'єктів»: / Відомості Верховної Ради України (ВВР). Документ 1288-2002-п, чинний, редакція від 17.04.2013. Електрон. дані. К. : Законодавство України, [2013]. URL: zakon.rada.gov.ua/laws/show/1288-2002-п. (дата звернення: 25.08.2017).

7. Постанова КМУ від 30 березня 1998 р. № 391 «Про затвердження Положення про державну систему моніторингу довкілля»: / Відомості Верховної Ради України (ВВР). Документ 391- 98-п, чинний, редакція від 19.06.2015. Електрон. дані. К. : Законодавство України, [2015]. URL: zakon.rada.gov.ua/go/391-98-п. (дата звернення: 25.08.2017).