

ТЕРНОПІЛЬСЬКА ОБЛАСНА РАДА
Управління освіти і науки Тернопільської облдержадміністрації
Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна академія ім. Тараса Шевченка

Кафедра теорії і методики трудового навчання та технологій



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
МОДЕЛЮВАННЯ І ПРОГНОЗУВАННЯ СТАНУ ДОВКІЛЛЯ

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

галузь знань 10 Природничі науки

спеціальність 101 Екологія

освітньо-професійна програма Екологія

Робоча програма «Моделювання та прогнозування стану довкілля» для студентів, які навчаються за спеціальністю 101 Екологія. Кременець. 2020. 9 с.

Розробники: Саланда І.П., кандидат технічних наук, доцент кафедри теорії і методики трудового навчання та технологій Кременецької обласної гуманітарно-педагогічної академії ім. Тараса Шевченка

Робоча програма схвалено на засіданні кафедри **теорії і методики трудового навчання та технологій**

Протокол №1 від «31» серпня 2020 року

Завідувач кафедри



Н.В.Бабій

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь, спеціальність, освітньо-професійна програма, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь 10 Природничі науки	Нормативна	
Модулів – 2	Спеціальність 101 Екологія	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 5		IV-й	IV-й
Загальна кількість годин – 90		Семестр	
		7-й	7-й
		Лекції	
	Освітньо-професійна програма Екологія	10 год.	6 год.
		Лабораторні	
		24 год.	8 год.
		Самостійна робота	
	Рівень вищої освіти Перший (бакалаврський)	56 год.	76 год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента – 3,3		Вид контролю: екзамен	

Примітка.

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

для денної форми навчання – 38% / 62%

для заочної форми навчання – 16% / 84%

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Студенти, що навчаються за спеціальністю «Екологія», повинні розуміти і уміти описувати процеси, що відбуваються в атмосфері, гідросфері, біосфері, літосфері; діагностувати і прогнозувати розподіл забруднюючих речовин, що викидаються антропогенними джерелами; відстежувати зміни, що відбуваються, в живих організмах; робити якісний і кількісний аналіз; картографувати місцевість за ступенем небезпеки; давати обґрунтовані рекомендації зацікавленим особам або службам, що несуть відповідальність. Для уміння вирішувати перераховані проблеми призначений курс «Моделювання і прогнозування стану довкілля». Мета викладання дисципліни – формування у студентів навичок моделювання та проведення реальних досліджень і експериментів в області захисту навколишнього середовища з метою підвищення ефективності і оптимізації.

У результаті вивчення навчальної дисципліни “Моделювання і прогнозування стану довкілля” студент повинен володіти такими компетентностями:

Інтегральна: Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми у сфері екології, охорони довкілля і збалансованого природокористування, що передбачає застосування основних теорій та методів наук про довкілля, які характеризуються комплексністю та невизначеністю умов

I. Загальні

ЗК02. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня для донесення інформації та власного досвіду.

ЗК05. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо

II. Фахові

ФК01. Знання та критичне розуміння предметної області та професійної діяльності.

ФК02. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ФК03. Здатність до участі у проведенні досліджень на відповідному рівні.

ФК06. Здатність до критичного осмислення основних теорій, методів та принципів природничих наук.

ФК07. Здатність до розуміння основних теоретичних положень, концепцій та принципів математичних та соціально-економічних наук.

ФК09. Здатність до оцінки впливу процесів техногенезу на стан навколишнього середовища та виявлення екологічних ризиків, пов’язаних з виробничою діяльністю.

ФК14. Здатність до використання сучасних інформаційних ресурсів для екологічних досліджень.

У результаті вивчення навчальної дисципліни “Моделювання і прогнозування стану довкілля” студент повинен набути такі програмні результати навчання:

ПР08. Проводити пошук інформації з використанням відповідних джерел для прийняття обґрунтованих рішень.

ПР10. Застосовувати програмні засоби, ГІС-технології та ресурси Інтернету для інформаційного забезпечення екологічних досліджень.

ПР11. Прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництв на навколишнє середовище.

ПР21. Обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.

3. Тематичний план навчальної дисципліни I семестр

Змістовний модуль 1. Основи екологічного моделювання і прогнозування

Тема 1. Понятійний апарат та загальні принципи моделювання і прогнозування стану довкілля. Загальні поняття моделювання стану довкілля: Об'єкт, предмет і зміст основ моделювання стану довкілля (ОМСД); Структура ОМСД; Зв'язки ОМСД; Функції ОМСД. Основні принципи математичного та імітаційного моделювання. Види моделювання. Особливості моделювання в екології

Змістовний модуль 2. Основні поняття й етапи системного аналізу

Тема 2. Методи аналізу і моделювання стану навколишнього природного середовища. Еволюція природних систем і соціоекологічне моделювання. Основні поняття й етапи системного аналізу. Методологічні питання системного підходу. Індуктивні методи системного моделювання й прогнозування стану довкілля

Змістовний модуль 3. Статичні моделі в екології.

Тема 3. Статистичні методи моделювання і прогнозування стану довкілля. Екологічні дані. Цілі і завдання збору статистичних даних. Зведення та групування статистичних даних. Статистичні показники. Середні характеристики динамічного ряду. Принципи побудови статичних моделей екологічних процесів. Методи визначення функції регресії

Змістовний модуль 4. Моделювання і прогнозування стану водних екосистем, атмосферного повітря та ґрунтів .

Тема 4. Моделювання і прогнозування наслідків антропогенного впливу на довкілля. Моделювання і прогнозування стану водних екосистем. Прогнозування якості води водотоку і встановлення гранично допустимих скидів (ГДС) забруднюючих речовин зі стічними водами. Моделювання процесу забруднення повітря промисловими джерелами. Моделювання і прогнозування антропогенного впливу на ґрунти

Змістовний модуль 5. Моделювання і прогнозування стану глобальних біосферних процесів

Тема 5. Моделювання і прогнозування стану екосистем.

Моделювання динаміки популяції: внутрішньовидова конкуренція; модель популяції з дискретним розмноженням. Глобальні моделі розвитку соціоекосистем: моделі Форестра-Медоуза; модель Месаровича-Пестеля; «Модель Барілюче»; японський проект; модель Габора; модель В. Леонтьєва

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					Заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
Л		П	Лаб	с.р.	л		п	лаб	с.р.	
1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	13
I семестр										
Змістовий модуль 1. Основи екологічного моделювання і прогнозування										
Тема 1. Понятійний апарат та загальні	16	2		2	12	17	1		1	15

принципи моделювання і прогнозування стану довкілля										
Разом за змістовим модулем 1	16	2		2	12	17	1		1	15
Змістовий модуль 2. Основні поняття й етапи системного аналізу										
Тема 2. Методи аналізу і моделювання стану навколишнього природного середовища.	15	2		2	11	17	1		1	15
Разом за змістовим модулем 2	15	2		2	11	17	1		1	15
Змістовий модуль 3. Статичні моделі в екології										
Тема 3. Статистичні методи моделювання і прогнозування стану довкілля	23	2		10	11	19	2		2	15
Разом за змістовим модулем 3	23	2		10	11	19	2		2	15
Змістовий модуль 4. Моделювання і прогнозування стану водних екосистем, атмосферного повітря та ґрунтів										
Тема 4. Моделювання і прогнозування наслідків антропогенного впливу на довкілля.	19	2		6	11	18	1		2	15
Разом за змістовим модулем 4	19	2		6	11	18	1		2	15
Змістовий модуль 5. Моделювання і прогнозування стану глобальних біосферних процесів										
Тема 5. Моделювання і прогнозування стану екосистем	17	2		4	11	19	1		2	16
Разом за змістовим модулем 5	17	2		4	11	19	1		2	16
Усього годин	90	10		24	56	90	6		8	76

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Кількість балів
1.	Робота з рядком формул в LibreOffice Calc для застосування в моделюванні та прогнозуванні стану довкілля	2	5
2.	Побудова графіків в MathCAD для застосування в моделюванні та прогнозуванні стану довкілля.	2	5
3.	Зведення і групування статистичних екологічних даних.	2	5
4.	Числові характеристики досліджуваного матеріалу	4	5
5.	Моделювання лінійної залежності двох взаємно пов'язаних	4	10

	величин		
6.	Використання геоінформаційної системи MapInfo Professional для дослідження наслідків антропогенного впливу на довкілля	4	10
7.	Реалізація динаміки моделі Мальтуса в середовищі MatLab	4	5
8.	Моделювання системи Лотки-Вольтерри в середовищі MatLab	2	5
Усього		24	50

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Робота з рядком формул в LibreOffice Calc для застосування в моделюванні та прогнозуванні стану довкілля	7
2.	Побудова графіків в MathCAD для застосування в моделюванні та прогнозуванні стану довкілля.	7
3.	Зведення і групування статистичних екологічних даних.	7
4.	Числові характеристики досліджуваного матеріалу	7
5.	Моделювання лінійної залежності двох взаємно пов'язаних величин	7
6.	Використання геоінформаційної системи MapInfo Professional для дослідження наслідків антропогенного впливу на довкілля	7
7.	Реалізація динаміки моделі Мальтуса в середовищі MatLab	7
8.	Моделювання системи Лотки-Вольтерри в середовищі MatLab	7
Усього годин.		56

7. Методи навчання

Лекції в т. ч. мультимедійні та інтерактивні, лабораторні роботи, пояснювально-ілюстративний метод, інтерактивні методи (електронне навчання в системі Moodle), самостійна робота.

8. Методи контролю

Усне опитування, лабораторні звіти, презентація робіт, підсумкове тестування, екзамен.

9. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота	Екзамен	Сума
Лабораторні роботи		
30	70	100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	Відмінно	зараховано
82-89	B	Добре	
75-81	C		

67-74	D	Задовільно	
60-66	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

За шкалою ECTS	За національною шкалою	За шкалою оцінювання з навчальної дисципліни	Критерії оцінювання знань, умінь і навичок
A	Відмінно	90-100	- студент виявляє глибокі, міцні і системні знання навчально-програмного матеріалу; - володіє теоретичними основами матеріалу; - демонструє вміння самостійно розв'язувати вправи по усіх темах
B	Добре	82-89	- студент виявляє повні, ґрунтовні знання навчально-програмного матеріалу; - при виконанні практичних завдань допускає несуттєві помилки; - відповідь повна, логічна, обґрунтована, але містить несуттєві неточності
C		75-81	- студент виявляє ґрунтовні знання навчально-програмного матеріалу, але вони носять, в основному, репродуктивний характер; - при виконанні практичних завдань допускає окремі помилки
D	Задовільно	67-74	- студент виявляє знання і розуміння основних положень навчального матеріалу, проте спостерігається їх недостатня глибина та осмисленість; - при виконанні практичних завдань допускає окремі помилки
E		60-66	- студент виявляє знання і розуміння основних положень навчального матеріалу, проте допускає неточності у розумінні основних положень навчального матеріалу; - при виконанні практичних завдань допускає грубі помилки; - не вміє пов'язати теоретичні положення з практикою.
FX	Незадовільно з можливістю повторного складання	35-59	- студент фрагментарно відтворює незначну частину навчального матеріалу; - має нечіткі уявлення про об'єкт вивчення; - виявляє елементарні знання фактичного матеріалу;

			- відсутні уміння і навички в роботі з джерелами інформації; - не вміє логічно мислити і викладати свою думку.
F	Незадовільно з обов'язковим повторним курсом	0-34	- не відтворює значну частину теоретичного навчального матеріалу; - не володіє вмінням розв'язувати практичні завдання.

11. Рекомендована література

1. Моделювання та прогнозування стану довкілля: Курс лекцій. Для студентів денної форми навчання. Спеціальність 101 «Екологія» Освітньо-кваліфікаційний ступінь «бакалавр». / Укладач: О.В. Рибалова. Х: НУЦЗУ, 2016. 221 с.
2. Ковальчук П.І. Моделювання і прогнозування стану навколишнього середовища: Навч. посібник. – К.: Либідь, 2003. 208 с.
3. Лаврик В.І. Методи математичного моделювання в екології: Навч. посібник. К.: Видав. дім. „КМ Академія”, 2002. 203 с.
4. Богобожний В.В., Чурбанов К.Р., Палій П.Б., Шмандій В.М. Принципи моделювання та прогнозування в екології: Підручник. К.: Центр навчальної літератури, 2004. 216 с.
5. Тарасова В.В. Екологічна статистика. К.: ЦУЛ, 2008. 392 с. 5. Гладкий А.В., Скопецький В.В. Методи числового моделювання екологічних процесів: Навч. посібник. К.: Видав. „Політехніка”, ТОВ „Фірма „Періодика””, 2005. 152 с.
6. Семененко М.Г. Математическое моделирование в MathCad. М.: Альтекс-А, 2003. 208 с. 7. Макаров Е.Г. Инженерные расчеты в Mathcad: Учебный курс. СПб.: Питер, 2003. 448 с.
7. Тарасевич Ю.Ю. Информационные технологии в математике. – М.: СОЛОН-Пресс, 2003. 144 с.
8. Черняк І.О., Обушна О.М., Ставицький А.В. Теорія ймовірностей та математична статистика: Збірник задач: Навч. Посіб. К.: Т-во “Знання”, КОО, 2001. 199 с. 16. Жлуктенко В.І., Наконечний С.І. Теорія ймовірностей і математична статистика. К.: КНЕУ, 2000. Ч.1 304 с. Ч.2 256 с.

Зміни та доповнення, внесені у робочу програму
На 2020 – 2021 навчальний рік

Відбулися зміни у розподілі балів

Поточне тестування та самостійна робота	Екзамен	Сума
Лабораторні роботи		
50	50	100


Ухвалені на засіданні кафедри (протокол № 8 від 20.11.2020 р.)

Завідувач кафедрою



Н.В. Бабій

Внесені зміни та доповнення затверджую

Проректор з навчальної роботи
 М.Б. БОДНАР

„20” листопада 2020 р.

На 20__ – 20__ навчальний рік

Ухвалені на засіданні кафедри (протокол № _____ від _____)
Завідувач кафедрою _____ Н.В. Бабій

Внесені зміни та доповнення затверджую

Проректор з навчальної роботи
_____ М.Б.Боднар
„_____” _____ 20__ р.