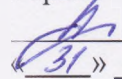


Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра екології та техногенної безпеки (№ 106)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми

 О.В. Бетін
«31» «08» 2021 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
ОБОВ'ЯЗКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Розв'язання інженерних задач екології засобами ПП
(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 10 «Природничі науки»
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 101 Екологія
(код і найменування спеціальності)

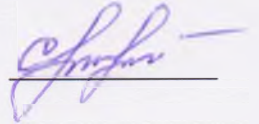
Освітня програма: Екологія та охорона навколишнього середовища
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

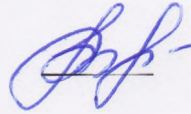
Харків 2021 рік

Розробник: Лобов С.О., к.т.н., доцент



Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри екології та техногенної безпеки
Протокол № 9 від «29» червня 2021 р.

Завідувач кафедри к.т.н., доцент



В.В. Кручина

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3,5	Галузь знань <u>10 Природничі науки</u> (шифр і найменування) Спеціальність <u>101 Екологія</u> (код і найменування) Освітня програма <u>Екологія та охорона навколишнього середовища</u> (найменування) Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	Обов'язкова дисципліна	
Кількість модулів – 1		Навчальний рік	
Кількість змістовних модулів – 2		2020/ 2021	
Загальна кількість годин – 36/105		Семестр	
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 5,75		8-й	
		Лекції ¹⁾	
		18 годин	
		Практичні, семінарські	
		<u>18</u> годин	
		Лабораторні	
		Самостійна робота	
		<u>69</u> година	
		Вид контролю	
		залік	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: 36/69

*Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину залежно від розкладу занять.

2. Методичні рекомендації по вивченню дисципліни

Навчальна дисципліна «Розв'язання інженерних задач екології засобами ПП» є обов'язковою дисципліною і забезпечує формування системних знань відносно рішення сучасних задач екології за допомогою ліцензійного програмного забезпечення.

Мета: формування у студентів теоретичних знань про особливості застосування сучасних програмних пакетів та продуктів для рішення теоретичних та практичних проблем екології, визначення основних шляхів підвищення ефективності розрахунків та прогнозування екологічних параметрів, індексів тощо.

Завдання: засвоєння студентами новітніх методів та засоби сучасних програмних продуктів для завдань екології.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких компетентностей:

Загальні компетентності: Навички здійснення безпечної діяльності, прагнення до збереження навколишнього середовища.

Програмні результати навчання: розуміти екологічно небезпечні та шкідливі фактори професійної діяльності та корегувати її зміст з метою попередження негативного впливу на навколишнє середовище.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати: основні види програмних засобів для економіко-математичних розрахунків; математичні методи аналізу даних; методи інсталяції та налаштування параметрів програмного забезпечення інформаційних систем стосовно для завдань екології.

вміти: застосовувати математичні методи аналізу даних для екологічних розрахунків; здійснювати вибір програмних засобів для еколого-математичних розрахунків; застосовувати методи інсталяції та налаштування параметрів програмного забезпечення; інформаційних систем стосовно еколого-математичних розрахунків.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Математичні методи обробки експериментальних даних

Тема 1. Описові статистики випадкових величин і оцінка довірчого інтервалу при повторних вимірах. Вивчення та робота з пакетом аналізу, який є надбудовою, містить колекцію функцій і інструментів, що розширюють вбудовані аналітичні можливості excel. Інструмент описова статистика (descriptive statistics). Аналіз даних (data analysis),

Тема 2. Рівняння регресії. Метод найменших квадратів. Застосування в статистичних дослідженнях статистичного методу, що дозволяє знайти рівняння, яке найкращим чином описує безліч екологічних даних. Обробці експериментальних даних за допомогою регресійного аналізу.

Тема 3. Основи теорії подібності та розмірностей. Головна роль відводиться експерименту, що дозволяє встановити найпростіші функціональні зв'язки між параметрами. Витяг загальних зав'язків між параметрами є основною метою теорії подібності. Теорія аналізу розмірностей. Експеримент пов'язаний з витратою часу дослідника і матеріальних засобів. Аналіз скорочення числа змінних, які необхідно варіювати від досвіду до досвіду, без шкоди для повноти отриманих результатів.

Тема 4. Планування чисельного або фізичного експерименту. Основні поняття і визначення. Вимоги до параметру оптимізації. Вимоги до факторів. План повного факторного експерименту. Властивості плану повного факторного експерименту. Математична модель процесу. Оцінка відтворюваності даних (критерій кохрена).

Тема 5. Лінійне програмування. Мінімізація лінійного функціоналу. Симплекс-метод. Максимізація лінійного функціоналу.

Модульний контроль.

Змістовий модуль 2. Автоматизована система розрахунку розсіювання ЕОЛ 2000

Тема 6. Функціональне призначення ЕОЛ 2000. Розрахункові модулі системи. Принципова схема архітектури системи. Користувальницький інтерфейс. Моделюючий рівень. Рівень доступу до БД.

Тема 7. Ключові риси ЕОЛ 2000. Інтегроване рішення. Підтримка багатоваріантного аналізу. Форма загального звіту. Концентрації шкідливих речовин в розрахункових точках. Алгоритм побудови ізоліній. Призначені для користувача шари. Включення підтримки повних словників бази даних гдк та груп сумачії речовин.

Тема 8. Технологія експлуатації системи ЕОЛ 2000. Наповнення таблиць вихідних даних. Ієрархічність табличного інтерфейсу. Схема введення даних. Формування завдання на розрахунок. Контроль даних. Розрахунок.

Тема 9. Результати розрахунку ЕОЛ 2000. Форма табличних документів. Генерація загального звіту. Перелік точок найбільшої концентрації речовин в приземному шарі атмосфери. Графічне представлення даних результатів розрахунку.

Тема 10. Головні відмінні риси карти ЕОЛ 2000. Сеансовий тип роботи. Вбудований конвертор. Дерево БД. Зберігання вихідних даних.

Тема 11. Пакет поставки системи ЕОЛ 2000. Супровідні програми. Експлуатація вбудованого довідника. Розвиток програми і застосування для вирішення нестандартних завдань.

Модульний контроль.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістовних модулів і тем	Кількість годин				
	усьо- го	у тому числі			
		л	П	лаб	с.р.
Змістовний модуль1 Математичні методи обробки експериментальних даних					
Тема 1. Описові статистики випадкових величин і оцінка довірчого інтервалу при повторних вимірах	8	1	1		6
Тема 2. Рівняння регресії. Метод найменших квадратів	8	1	1		6
Тема 3. Основи теорії подібності та розмірностей	10	2	2		6
Тема 4. Планування чисельного або фізичного експерименту	10	2	2		6
Тема 5. Лінійне програмування	8	1	1		6
Модульний контроль (тест 1)	1	1			
Разом за змістовним модулем 1	45	8	7		30
Змістовний модуль 2 Автоматизована система розрахунку розсіювання ЕОЛ 2000					
Тема 6. Функціональне призначення ЕОЛ 2000	9	1	2		6
Тема 7. Ключові риси ЕОЛ 2000	9	1	2		6
Тема 8. Технологія експлуатації системи ЕОЛ 2000	10	2	2		6
Тема 9. Результати розрахунку ЕОЛ 2000	11	2	2		7
Тема 10. Головні відмінні риси карти ЕОЛ 2000	11	2	2		7
Тема 11. Пакет поставки системи ЕОЛ 2000	9	1	1		7
Модульний контроль (тест 2)	1	1			
Разом за змістовним модулем 2	60	10	11		39
Разом	105	18	18		69

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Розрахунок довірчого інтервалу	1
2	Лінійна математична модель	1
3	Квадратична математична модель	2
4	Будування залежності за допомогою л теорема	2
5	Формулювання завдання як завдання лінійного програмування та її рішення	1
6	Алгоритми ЕОЛ 2000	2
7	Моделювання в ЕОЛ 2000	2
8	Вихідні дані в ЕОЛ 2000	2
9	Візуалізація результатів та аналіз	2
10	Обробка результатів розрахунків в ЕОЛ 2000	2
11	Нестандартні завдання по ЕОЛ 2000	1
Разом		18

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Описові статистики випадкових величин і оцінка довірчого інтервалу при повторних вимірах	6
2	Рівняння регресії. Метод найменших квадратів	6
3	Основи теорії подібності та розмірностей	6
4	Планування чисельного або фізичного експерименту	6
5	Лінійне програмування	6
6	Функціональне призначення ЕОЛ 2000	6
7	Ключові риси ЕОЛ 2000	6
8	Технологія експлуатації системи ЕОЛ 2000	6
9	Результати розрахунку ЕОЛ 2000	7
10	Головні відмінні риси карти ЕОЛ 2000	7
11	Пакет поставки системи ЕОЛ 2000	7
	Разом	69

7. Індивідуальні завдання

Не передбачається.

8. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій (пояснень, розповідей, навчальних дискусій), практичних занять, індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота студентів (методичні посібники).

9. Методи контролю

Проведення поточного контролю, письмового модульного контролю.

10. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

10.1. Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Виконання практичних робіт	0...5	5	0...25
Модульний контроль	0...25	1	0...25
Змістовний модуль 2			
Виконання практичних робіт	0...5	5	0...25
Модульний контроль	0...25	1	0...25
Усього за семестр			0...100

10.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

Математичні методи обробки експериментальних даних; можливості ЕОЛ 2000

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки:

Робота з пакетом аналізу, який є надбудовою, містить колекцію функцій і інструментів, що розширюють вбудовані аналітичні можливості excel.

10.3 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Зробити всі практичні роботи та здати тестування. За допомогою excel проводити елементарний статистичний аналіз експериментальних даних.

Добре (75-89). Твердо знати мінімум, зробити всі практичні роботи, здати тестування та поза аудиторну самостійну роботу. За допомогою excel проводити як елементарний так і

регресійний статистичний аналіз експериментальних даних, проводити розрахунки в ЕОЛ 2000.

Відмінно (90-100). Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та уміти застосовувати їх.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

11. Рекомендована література

Базова

1. Тейлор Дж. Введение в теорию ошибок. – М.: Мир, 1985.
2. Тюрин Ю.Н., Макаров А.А. Анализ данных на компьютере. – М.: Финансы и статистика, 1995.
3. Фигурин В.А., Оболонкин В.В. Теория вероятностей и математическая статистика. – Мн.: ООО “Новое знание”, 2000.
4. Мацкевич И.П., Свирид Г.П. Теория вероятностей и математическая статистика. – Мн.: Вышэйшая школа, 1993.
5. Сережкин В.Н., Терешенков В.И. Элементы теории вероятностей и математической статистики. – Мн.: “Центрстем”, 1997.
6. <http://www.sofos.com.ua>
7. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий, ОНД-86. Госкомгидромет, 1987.-Л.: Гидрометеиздат, - 94с.
8. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів. Затверджено наказом Міністерства охорони здоров'я України №173 від 19.07.1996г.

Допоміжна

1. Лунев В.А. Планирование и обработка технологического эксперимента. : Учебное пособие. – Л.: ЛПИ, 1985 г. – 84 с.
2. Айвазян С.А., Енюков И.С., Мешалкин Л.Д. Прикладная статистика. Основы моделирования и первичная обработка данных. – М.: Финансы и статистика, 1983. – 471 с.
3. Востров В.Н., Макутов В.С., Юргенсон Э.Е. Статистические методы исследования процессов обработки металлов давлением. Учебное пособие. – СПб.: Изд-во СПбГТУ, 1997. – 95 с.