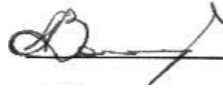


«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова науково-методичної ради
Фізико-технічного факультету



Олександр ЗОЛОТЬКО

« 26 » червня 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК 2.10 Чисельні методи в задачах екоаналітики

для здобувачів вищої освіти

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

галузь знань 18 Виробництво та технології

спеціальність 183 Технології захисту навколишнього середовища

освітня програма «Екоаналітика та техногенна безпека»

рік набору 2020/2021 н.р. форма навчання денна термін навчання 3 роки 10 місяців

вид дисципліни обов'язкова

Розробник Русакова Тетяна Іванівна, завідувач кафедри БЖД, д.т.н. проф.



підпис

Погоджено гарант ОП



(підпис)

Олена ЛЕВИЦЬКА

(ім'я та прізвище)

Робоча програма схвалена на засіданні кафедри Безпеки життєдіяльності
Протокол від «13» червня 2023 року № 18

Ухвалено на засіданні науково-методичної ради фізико-технічного
Протокол від «14» червня 2023 року № 4 .

Опис навчальної дисципліни

Навчальний рік (роки*) викладання дисципліни	Курс	Семестр	Підсумковий контроль				Індивідуальні завдання		Кредитів ECTS	Обсяг роботи студента (години)						
			екзамен	диф.залік	залік	курсова робота	форма	кількість		аудиторні					самостійна робота	
										всього	всього аудиторних	лекції	практичні заняття	семінарські заняття		лабораторні заняття
2023/24	4	7	+				кпр	1	3	90	32	16	16	-	-	58

1. Мета дисципліни

Метою вивчення дисципліни є формування у майбутніх фахівців знань, умінь та компетентностей щодо практичного застосування чисельних методів для розв'язання задач екоаналітики. Навчальна дисципліна спрямована на вивчення основних постановок математичних задач і чисельних методів їх розв'язання, на набуття студентами навичок реалізації методології застосування чисельних методів з використанням засобів програмування.

Вивчення дисципліни забезпечує формування компетентностей за ОП «Екоаналітика та техногенна безпека»

ФК 01 Здатність до попередження забруднення довкілля та кризових явищ і процесів.

ФК 02 Здатність обґрунтовувати, здійснювати підбір, розраховувати, проектувати, модифікувати, готувати до роботи та використовувати сучасну техніку і обладнання для захисту та раціонального використання повітряного та водного середовищ, земельних ресурсів, поводження з відходами.

ФК07. Здатність до управління природоохороною діяльністю, в тому числі, через системи екологічного керування.

ФК08. Здатність до забезпечення екологічної безпеки.

2. Попередні вимоги до опанування навчальної дисципліни.

Опанування навчальної дисципліни «Чисельні методи в задачах екоаналітики» базується на знаннях, отриманих при вивченні дисциплін «Вища математика», «Екологічна статистика», «Інформаційні та комунікаційні технології».

3. Результати навчання за дисципліною та їх співвідношення із програмними результатами навчання.

№	Результати навчання за дисципліною	Програмні результати навчання за ОП	Номери тем
1	Опанування загальними поняттями, пов'язаними з чисельними методами для моделювання та вирішення конкретних природозахисних задач у професійній сфері.	ПР01. Знати сучасні теорії, підходи, принципи екологічної політики, фундаментальні положення з біології, хімії, фізики, математики, біотехнології та фахових і прикладних інженерно-технологічних дисциплін для моделювання та вирішення конкретних	1

		природоохоронних задач у виробничій сфері.	
2	Використання чисельних методів та можливості їх адаптації до інженерних природоохоронних задач.	ПР03. Вміти використовувати інформаційні технології та комунікаційні мережі для природоохоронних задач.	2
3	Здійснення обґрунтованого вибору чисельного методу при вирішенні практичних задач щодо запобігання забрудненню довкілля. Проектування, програмування, тестування й налагоджування програм, що реалізують чисельні методи в задачах екоаналітики.	ПР10. Вміти застосувати знання з контролю та оцінювання стану забруднення і промислових викидів, з аналізу динаміки їх зміни в залежності від умов та технологій очищення компонентів довкілля.	3-6
4	Вміння обґрунтовувати отримані результати чисельного моделювання щодо відповідності наявним або прогнозованим екологічним умовам до завдань захисту, збереження та відновлення навколишнього середовища. Застосування результатів обчислювальних експериментів в управлінні природоохоронною діяльністю.	ПР14. Вміти обґрунтовувати ступінь відповідності наявних або прогнозованих екологічних умов завданням захисту, збереження та відновлення навколишнього середовища.	1-6

4. Структура навчальної дисципліни.

№ п/п	Номер і назва теми	Кількість годин*				
		лекції	практичні заняття	семінарські заняття	лабораторні заняття	самостійна робота
7 семестр						
1	Тема 1. Сутність чисельних методів та їх характеристика.	2	0	-	-	8
2	Тема 2. Чисельні методи розв'язання нелінійних рівнянь.	2	4	-	-	10
3	Тема 3. Методи обробки експериментальних даних. Апроксимація, інтерполяція та екстраполяція.	2	4	-	-	10
4	Тема 4. Чисельне диференціювання функцій.	2	2	-	-	10
5	Тема 5. Чисельне інтегрування функцій.	4	4	-	-	10
6	Тема 6. Чисельні методи розв'язування звичайних диференціальних рівнянь.	4	2	-	-	10
Всього		16	16	-	-	58

Тематика практичних занять

№ Теми	Тематика (назва) практичного заняття	Кількість годин	Рекомендована література (№ з переліку)
Тема 2	Розв'язання нелінійних рівнянь методом дихотомії та методом хорд.	2	Осн. 1-6 дод. 1-4
Тема 2	Розв'язання нелінійних рівнянь методом Ньютона та метод ітерацій.	2	Осн. 1-6 дод. 1-4
Тема 3	Застосування методу найменших квадратів для найкращої апроксимації поліномом (визначити його степінь) функції, заданої таблицею.	2	Осн. 1-6 дод. 1-4

Тема 3	Використання поліному Лагранжа для знаходження значення функції в точці.	2	Осн. 1-6 дод. 1-4
Тема 4	Обчислення першої та другої похідної функції заданої таблично на основі формул чисельного диференціювання.	2	Осн. 1-6 дод. 1-4
Тема 5	Обчислення визначеного інтегралу за формулою лівих та правих прямокутників та формули трапецій.	2	Осн. 1-6 дод. 1-4
Тема 5	Обчислення визначеного інтегралу за допомогою метода Сімпсона.	2	Осн. 1-6 дод. 1-4
Тема 6	Явна різницєва схема проти потоку для розв'язання рівняння переносу домішки	2	Осн. 1-6 дод. 1-4
Всього годин		16	

Тематика самостійної роботи

№ Теми	Тема самостійної роботи	Кількість годин	Рекомендована література (№ з переліку)
Тема 1	Похибки обчислень. Пряма задача теорії похибок. Зворотна задача теорії похибок.	8	Осн. 1-6 дод. 1-4
Тема 2	Метод ітерацій. Методи уточнення коренів, комбінований метод. Чисельні методи розв'язання систем нелінійних рівнянь: метод Зейделя.	10	Осн. 1-6 дод. 1-4
Тема 3	Метод найменших квадратів для апроксимації функцій. Інтерполяція лінійна та квадратична. Інтерполяційний поліном Лагранжа. Інтерполяційний поліном Ньютона. Сплайн-інтерполяція.	10	Осн. 1-6 дод. 1-4
Тема 4	Апроксимація похідних першого та другого порядку скінченими різницями: • формула диференціювання вперед; • формула диференціювання назад; • формула симетричного диференціювання	10	Осн. 1-6 дод. 1-4
Тема 5	Метод Гаусса для чисельного інтегрування. Похибки чисельного інтегрування, метод кратного перерахунку. Вибір кроку інтегрування.	10	Осн. 1-6 дод. 1-4
Тема 6	Метод Рунге - Кутта четвертого порядку. Багатокрокові методи розв'язання звичайних диференціальних рівнянь: Метод Адамса – Бошфорда; Метод Адамса – Мулттона; Метод прогнозу та корекції.	10	Осн. 1-6 дод. 1-4
Всього годин		58	-

5. Схема формування оцінки.

5.1 Шкала відповідності оцінювання:

Відмінно/Excellent	Зараховано/Passed	90-100
Добре/Good		82-89
		75-81
		64-74
Задовільно/Satisfactory		60-63
Незадовільно/Fail	Не зараховано/Fail	0-59

5.2 Форми та організація оцінювання:

Поточний контроль:		
Форма оцінювання	Строки проведення оцінювання (тижні викладання)	Максимальна кількість балів

Тестування за темами самостійної роботи (gogle форма): Теми 1–3 Теми 4–6	8 17	12 балів 2 роботи по 6 балів
Виконання практичних завдань: Практичні завдання 1-8	2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16	40 бали 8 робіт по 5 балів
Виконання кмп	17	8
Максимальна кількість балів за поточне оцінювання		60

Семестровий контроль:

Форма оцінювання	Максимальна кількість балів
Екзамен	40

5.3 Критерії оцінювання:

Критерії оцінювання знань здобувачів*	
Тестування за темами (gogle форма – 24 питань) :	
Бали	Критерії
2 бали	1-6 правильних відповідей
3 бали	7-12 правильних відповідей
5 бали	13-18 правильних відповідей
6 балів	19-24 правильних відповідей
Виконання практичних завдань, що потребують розрахунків:	
Бали	Критерії
1-2 бали	Теоретично опрацьований матеріал, розрахунок виконаний не в повному обсязі з помилками.
3-4 бали	Теоретично опрацьований матеріал, розрахунок виконаний в основному вірно, але є деякі неточності.
5 балів	Теоретично опрацьований матеріал, розрахунок виконаний вірно, проведено тестування.
Виконання контрольно-модульної роботи	
Бали	Критерії
0-2 балів	0-25 % правильних відповідей
3-4 балів	26-50 % правильних відповідей
5-6 балів	51-75 % правильних відповідей
7-8 балів	76-100 % правильних відповідей

* (за кожною формою оцінювання, зазначеною у п. 5.2)

6. Методи навчання, інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна:

Методи навчання:

- словесні методи – теоретичні пояснення лекційного матеріалу;
- наочні методи – презентації;
- практичні методи – виконання практичних робіт;
- методи аналітичного та критичного мислення при вирішенні конкретного завдання;
- самостійне навчання – опанування завдань для самостійної роботи у результаті аналізу навчальної та наукової літератури.

Інструменти та обладнання: персональні комп'ютери, ноутбуки.

Програмне забезпечення: MS Office 365, MS Teams, MS Forms, MS PowerPoint, C++, Python.

7. Рекомендована література:

Основна:

1. Гончаров О.А., Васильєва Л.В., Юнда А. М. Чисельні методи розв'язання прикладних задач: навч. посіб. Суми : Сумський державний університет, 2020. 142 с.
2. Волонтир Л.О., Зелінська О.В., Потапова Н.А., Чіков І.А. Чисельні методи: Навчальний посібник. Вінницький національний аграрний університет. Вінниця: ВНАУ, 2020. 322 с.
3. Дзись В.Г., Левчук О.В., Дячинська О.М. Прикладна математика на основі MathCAD: Навчальний посібник. Вінниця: ВНАУ, 2020. 378 с.
4. Задачин В.М., Конюшенко І.Г. Чисельні методи: Навчальний посібник. Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2014. 180 с.
5. Ляшенко Б.М., Кривонос О.М., Вакалюк Т.А. Методи обчислень: навчально-методичний посібник. Житомир: видавництво ДЖУ, 2014. 228 с.
6. Самборська О.М., Шелестовський Б.Г. Чисельні методи. Навчальний посібник для студентів вищих технічних навчальних закладів. Тернопіль: ТНТУ імені Івана Пулюя, 2010. 164 с.

Додаткова:

1. Копча-Горячкіна Г.Е. Чисельні методи в інформатиці. Навчально-методичний посібник. Частина 1. Ужгород: Видавництво Закарпатського державного університету, 2011. 76 с.
2. Лаазарев Ю.Ф. Моделювання на ЕОМ. Навчальний посібник. К.: Політехніка, 2007. 290 с.
3. Лященко М.Я., Головань М.С. Чисельні методи: Підручник. К. :Либідь. 1996. 288с.
4. Фельдман Л.П., Петренко А.І., Дмитрієва О.А. Чисельні методи в інформатиці. К.: Видавнича група ВНУ, 2006. 480 с.

Інформаційні ресурси:

1. Дніпровська Центральна міська бібліотека <http://www.library.dp.ua>
2. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського <http://www.nbuv.gov.ua/>
3. Бібліотека ДНУ ім. О. Гончара <http://library.dnu.dp.ua/>
4. Електронний каталог бібліотеки ДНУ [http://lib.dnu.dp.ua /](http://lib.dnu.dp.ua/)
5. Репозиторій ФТФ <http://https://files.fti.dp.ua/>