

Державний вищий навчальний заклад
«Донбаський державний педагогічний університет»

Факультет фізико-математичний

Кафедра математики та інформатики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор



О.Г. Набока

«29» серпня 2023 р.

«

**РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

ЧИСЕЛЬНІ МЕТОДИ

**підготовки здобувачів
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти**

спеціальності 014 Середня освіта (за предметними спеціальностями)

**за освітньо-професійною програмою
Середня освіта (Інформатика)**

мова навчання українська

Дніпро - Слов'янськ – 2023 р.

Розробники:

Чуйко С.М. доктор фізико-математичних наук, професор кафедри математики та інформатики ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет».

Рецензенти:

Кадубовський О.А. кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри математики та інформатики ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет».

Чайченко С.О. доктор фізико-математичних наук, професор кафедри математики та інформатики ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет».

Робоча програма розглянута і схвалена на засіданні кафедри математики та інформатики.

Протокол № 10 від «22» червня 2023 р.

Завідувач кафедри  Чуйко С.М.

Погоджено групою забезпечення спеціальності 014 Середня освіта (за предметними спеціальностями)

Керівник групи забезпечення
кандидат фізико-математичних наук  доц. Стьопкін А.В.

Затверджено та рекомендовано до впровадження вченою радою
Державного вищого навчального закладу
«Донбаський державний педагогічний університет»
«29» червня 2023 р., протокол № 9

1. Опис навчальної дисципліни
ЧИСЕЛЬНІ МЕТОДИ

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни
	денна форма навчання
Кількість кредитів – 3,5	вибіркова
Загальна кількість годин – 105	Рік підготовки:
	2-й
	Семестр
	4-й
Тижневих годин для денної форми навчання: контактних – 4,8 год. самостійної роботи здобувача – 4,6 год.	Лекції
	28 год.
	Лабораторні роботи
	28 год
	Самостійна робота
	49 год.
	Вид контролю: Залік

Мета вивчення навчальної дисципліни є формування у здобувачів здатностей: до логічного мислення, формування особистості, розвиток їх інтелекту і здібностей, до необхідної інтуїції та ерудиції у питаннях застосування математики, виховання у здобувачів прикладної математичної культури, використовувати математичні методи в інженерних розрахунках, доводити розв’язок задачі до практично прийнятого результату числа, графіка, точного якісного висновку із застосуванням для цього адекватних обчислювальних засобів, таблиць і довідників, уміння аналізувати одержані результати, самостійно використовувати і вивчати літературу з математики.

2. Матриця результатів навчання, методів навчання, методів контролю з навчальної дисципліни «ЧИСЕЛЬНІ МЕТОДИ»

Результати навчання	Методи навчання	Методи контролю
<p>Аналізувати структуру інформації та математичні основи інформаційних технологій.</p> <p>Здійснювати адаптацію та модифікацію існуючих наукових підходів до конкретних ситуацій професійної діяльності.</p> <p>Застосовувати існуючі інформаційні моделі та реалізувати їх, застосовувати методи обчислень до розв'язування конкретних задач.</p>	<p>Поєднання традиційних та інтерактивних методів навчання:</p> <ul style="list-style-type: none"> – словесний (лекція, дискусія, співбесіда тощо); – практичний метод (практичні заняття); – робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, складання реферату); – самостійна робота (розв'язання завдань); – індивідуальна науково-дослідна робота; – дистанційне навчання (інструменти спілкування у дистанційному навчанні: електронна пошта, чат, соціальні мережі та Viber, YouTube освітні канали, веб-сервісів (середовище Moodle)) 	<p>Спостереження за навчальною діяльністю здобувачів, усне та письмове опитування, практична перевірка, рейтинговий контроль, оцінювання самостійної роботи, доповіді презентації, контрольна робота, залік.</p>

3. Структура навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин			
	Денна форма			
	усьо го	зокрема		
л		лаб	с.р	
Тема 1. Інтерполяційні сплайни.	10	2	2	4
Тема 2. Чисельне інтегрування.	10	2	2	4
Тема 3. Апроксимація похідних.	10	2	2	4
Тема 4. Чисельне інтегрування функції	10	2	2	4
Тема 5. Методи Ейлера та Рунге-Кутти розв'язання початкових задач для звичайних диференціальних рівнянь.	10	2	2	4
Тема 6. Лінійні багаточарові методи.	10	2	2	4
Тема 7. Проблеми чисельної стійкості.	10	4	4	6
Тема 8. Методи наближеного розв'язання крайових задач для звичайних диференціальних рівнянь.	10	4	4	6
Тема 9. Чисельний розв'язок інтегральних рівнянь.	10	4	4	6
Тема 10. Диференціальні рівняння з частковими похідними.	15	4	4	7
Разом	105	28	28	49

4. Програма навчальної дисципліни

4.1. Теми лекцій

№ з/г	Назва теми	Кількість годин
1	Кусково-поліноміальна апроксимація. Лінійні фільтри.	2
2	Сім'я квадратурних формул Ньютона-Котеса. Співвідношення між формулами прямокутників, трапецій і Сімпсона.	2
3	Операції над формулами чисельного диференціювання.	2
4	Класифікація наближених методів. Метод послідовних наближень. Метод Ейлера.	2
5	Багаточарові методи Адамса.	2
6	Загальна схема розв'язання чисельного аналізу. Апроксимація, стійкість, збіжність.	2
7	Класифікація наближених методів. Методи зведення крайових задач до початкових. Метод колокації.	4
8	Теорія інтегральних рівнянь.	4
9	Класифікація рівнянь з частковими похідними. Постановка задач для рівнянь математичної фізики. Метод поділу змінних.	4
10	Різнісні схеми розв'язання задач.	4
	Разом	28

4.2. Теми лабораторних

№ з/	Назва теми	Кількість годин
1	Базисні сплайни. Ермітові сплайни.	2
2	Принцип Рунге практичної оцінки похибок. Алгоритм Ромберга.	2
3	Оптимізація шагу чисельного диференціювання за обмеженої точності значень функції.	2
4	Сімейство методів Рунге-Кутти. Методи другого порядку. Методи Рунге-Кутти довільного і четвертого порядків.	2
5	Загальний вигляд лінійних багаточленових методів. Умови узгодженості.	2
6	Різнісні апроксимації задачі Коші. Глобальна похибка методу Ейлера.	2
7	Лінійні різнісні рівняння зі сталими коефіцієнтами.	4
8	Метод Гальоркіна. Метод кінцевих елементів.	4
9	Квадратурний метод розв'язання інтегральних рівнянь Вольтера.	4
10	Варіаційні методи. Метод Рітца.	2
	Контрольна робота	2
	Разом	28

4.3. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Практичне застосування інтерполяційних сплайнів.	4
2	Історія дослідження чисельного інтегрування.	4
3	Апроксимація похідних. Практичне застосування.	4
4	Чисельне інтегрування функції. Практичне застосування.	4
5	Науковий доробок Ейлера та Рунге-Кутти.	4
6	Лінійні багаточленові методи. Практичне застосування.	4
7	Історія досліджень проблем чисельної стійкості.	6
8	Методи наближеного розв'язання крайових задач для звичайних диференціальних рівнянь. Практичне застосування.	6
9	Історія досліджень чисельних розв'язоків інтегральних рівнянь.	6
10	Диференціальні рівняння з частковими похідними. Практичне застосування.	7
	Разом	49

5. Критерії оцінювання результатів навчання

Результати навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни визначаються у балах, що виставляються згідно з критеріями оцінювання, затвердженими в ДДПУ, а саме за 100-бальною шкалою та національною п'ятибальною шкалою для заліків «зараховано», «незараховано»).

Навчальна дисципліна оцінюється максимальною оцінкою у 100 балів.
Шкала оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти

За накопичувальною 100 - бальною шкалою	За національною шкалою	
	<i>для екзаменів, звітів з практики, курсових робіт</i>	<i>для заліків</i>
90 - 100 балів	відмінно	зараховано
89 - 75 балів	добре	
60 - 74 балів	задовільно	
26 - 59 балів	незадовільно	не зараховано
0 - 25 балів	неприйнятно	

Критерії оцінювання заліку:

– на оцінку «**зараховано**» (**60-100 балів**) заслуговує здобувач вищої освіти, який за час відвідування лекційних, практичних та/або лабораторних занять й за виконану самостійну роботу отримав зазначену кількість балів протягом семестру;

– оцінка «**не зараховано**» (**0-59 балів**) виставляється здобувачеві вищої освіти, який за час відвідування лекційних, практичних та/або лабораторних занять й за виконану самостійну роботу не набрав 60 балів упродовж семестру, він має прогалини в знаннях основного навчально-програмного матеріалу.

Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти за лекції здійснюється за такими критеріями: присутність здобувача на лекції, складання її конспекту та активна участь у перебігу лекції.

Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти, отриманих під час практичного заняття здійснюється за такими критеріями:

– під час опитувань – за повну й ґрунтовну відповідь на сформульоване запитання з теми заняття;

– під час тестування – за правильні відповіді на запитання тесту з теми заняття;

– у процесі виконання ситуаційних вправ і завдань – за запропонований правильний алгоритм (послідовність) виконання завдання; за знання теоретичних основ проблеми, порушеної в завданні; за володіння формулами й математичними методами, необхідними для виконання завдання; за отриманий правильний результат.

Оцінювання рефератів, доповідей, есе, презентацій тощо за визначеними темами здійснюється відповідно до таких критеріїв:

- за повноту та використання сучасних концепцій і джерел інформації (крім лекційного конспекту, має бути ще не менше трьох джерел інформації);
- за оформлення роботи згідно з вимогами і наявність посилань на використану літературу та джерела;
- за наявність змістовних висновків;
- за глибокі знання навчального матеріалу, що містяться в основних і додаткових рекомендованих літературних джерелах.

У разі виявлення невідповідності результатів навчання окремим критеріям із тієї чи тієї форми контролю знань кількість балів, яка виставляється здобувачу, може бути знижена:

- за неповну відповідь;
- за кожен неправильну відповідь;
- за невчасне виконання завдання;
- за недостовірність поданої інформації;
- за недостатнє розкриття теми;
- за відсутність посилань на літературні джерела.

Результати поточних контролів рівня знань здобувачів вищої освіти денної та заочної форм навчання (у вигляді певної кількості отриманих балів) обов'язково доводяться викладачем наприкінці кожного заняття до їхнього відома, виставляються в Журнал обліку роботи академічної групи та є підставою для одержання допуску до підсумкового контролю.

Оцінювання результатів навчання у формі семестрового заліку проводиться по закінченні вивчення навчальної дисципліни, зазвичай, на останньому практичному та/або лабораторному занятті або в період до початку екзаменаційної сесії відповідно до графіка освітнього процесу.

На останньому аудиторному занятті викладач зобов'язаний оголосити здобувачам вищої освіти відкрито (у присутності групи) накопичені ними бали поточного оцінювання з навчальної дисципліни, отримані під час лекційних, практичних та/або лабораторних занять та за виконану самостійну роботу. Залік, як форма контролю, передбачає зарахування здобувачеві балів, накопичених за результатами поточного оцінювання з навчальної дисципліни (за наявності у здобувача не менше 60 балів за поточну роботу – без додаткового опитування) й не вимагає обов'язкової присутності здобувача вищої освіти.

Здобувач має право (за бажанням) підвищити власний результат оцінювання в балах з навчальної дисципліни, де формою контролю є залік, шляхом виконання завдань самостійної роботи, але не пізніше ніж до початку екзаменаційної сесії.

6. Засоби діагностики результатів навчання

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

- індивідуальні завдання;
- письмові самостійні роботи;
- контрольні роботи;

– залік.

7. Рекомендована література

Основна

1. Бойчук О.А., Чуйко С.М. Конструктивні методи аналізу крайових задач теорії нелінійних коливань. Слов'янськ: Вид. Б.І. Маторіна, 2021. 412 с.
2. Чуйко С.М. Практикум з теорії лінійних крайових задач. Слов'янськ: Вид. Б.І. Маторіна, 2020. 236 с.
3. Маринець К. В. Диференціальні рівняння вищих порядків. Системи диференціальних рівнянь першого порядку. Частина II. Навч. посіб. Ужгород: УжНУ, 2021. 99 с.
4. Маринець К. В. Стійкість систем звичайних диференціальних рівнянь. Диференціальні рівняння в частинних похідних першого порядку. Частина III: Навч. посіб. Ужгород: УжНУ, 2021. 53 с.
5. Літвін Н.В. Диференціальні рівняння. Методи інтегрування. Практичний курс. Маріуполь: ПДТУ, 2019. 127 с.

Допоміжна

1. Богач І.В., Краковецький О.Ю., Крилик Л.В. Чисельні методи розв'язання диференціальних рівнянь засобами MathCAD: навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2020. 106 с.
2. Килимник І.М., Яримбаш Д.С. Диференціальні рівняння. Навчальний посібник. Запоріжжя: Запорізький національний технічний університет, 2020. – 102 с.
3. Лиходєєва Г. В., Пастирєва К. Ю. Диференціальні рівняння. Навчальний посібник. Ч. I. Звичайні диференціальні рівняння. Київ: Центр навчальної літератури, 2020. 144 с.
4. Лиходєєва Г. В., Пастирєва К. Ю. Диференціальні рівняння. Навчальний посібник. Ч. II. Диференціальні рівняння вищих порядків. Київ: Центр навчальної літератури, 2020. 140 с.
5. Волонтир Л.О., Зелінська Л.В., Потапова Н.А., Чіков І.А. Чисельні методи. Вінниця: ВНАУ, 2020. 322 с.

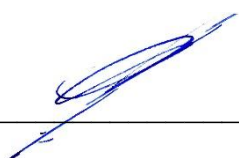
8. Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. <https://www.youtube.com/watch?v=p1JKXbW5eTU>
Курс відеолекцій «Математичний аналіз»
2. <http://mathserfer.com/>
Приклади розв'язків математичних задач.
3. <http://www.mat.net.ua/index.html>
Каталог книг з математичних дисциплін.

9. Посилання на дистанційний курс

Дистанційний курс дисципліни на освітньому контенті в CMS Moodle
<http://ddpu.edu.ua:9090/moodle/course/view.php?id=966>

Доктор фізико-математичних наук, професор



С.М. Чуйко

РПНД перевірена.
Методист НМВ
Коркішко О.Г.

