

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08-05.01 122.00.1/Б/ ОК7-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 15 / 1

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету
інформаційно-комп'ютерних
технологій

22 серпня 2024 р., протокол № 8

Голова Вченої ради

 Тетяна НІКІТЧУК

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ОК7 «Чисельні методи»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»
освітньо-професійна програма «Комп'ютерна графіка та розробка ігор»
факультет інформаційно-комп'ютерних технологій
кафедра комп'ютерних наук

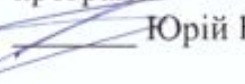
Схвалено на засіданні кафедри
комп'ютерних наук

26 серпня 2024 р., протокол № 8

Завідувач кафедри

 Марина ГРАФ

Гарант освітньо-професійної
програми

 Юрій БРОДСЬКИЙ

Розробники: кандидат педагогічних наук, доцент кафедри комп'ютерних наук
Ольга КОРОТУН, к.т.н., доцент, доцент кафедри комп'ютерних технологій у
медицині та телекомунікаціях Оксана КОРЕНІВСЬКА

Житомир
2024 – 2025 н.р.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08-05.01 122.00.1/Б/ ОК7-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 15 / 2

Робоча програма навчальної дисципліни «Чисельні методи» для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» освітньо-професійна програма «Комп'ютерна графіка та розробка ігор» затверджена Вченою радою факультету інформаційно-комп'ютерних технологій від 28 серпня 2024 р., протокол № 8.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08-05.01 122.00.1/Б/ ОК7-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 15 / 3

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань: 12 «Інформаційні технології»	Нормативна	
Модулів – 1	Спеціальність: 122 «Комп’ютерні науки»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 1		1-й	
Загальна кількість годин - 90		Семестр	
		2-й	
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента –2,6	Освітній рівень: «бакалавр»	16 год.	
		Лабораторні	
		32 год.	
		Самостійна робота	
		42 год.	
		Вид контролю: екзамен	

Частка аудиторних занять і частка самостійної та індивідуальної роботи у загальному обсязі годин з навчальної дисципліни становить:
для денної форми навчання – 53 % аудиторних занять, 47 % самостійної та індивідуальної роботи.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08-05.01 122.00.1/Б/ ОК7-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 15 / 4

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Чисельні методи» є отримання здобувачами вищої освіти знань та навичок використання чисельних методів і алгоритмів для розв’язання задач прикладної та обчислювальної математики.

Завданнями навчальної дисципліни є навчитися:

- знаходити похибки різних видів,
- обчислювати корені нелінійних алгебраїчних та трансцендентних рівнянь,
- розв’язувати системи лінійних та нелінійних алгебраїчних рівнянь різними методами,
- інтерполювати та апроксимувати функцію,
- чисельному диференціюванню та інтегруванню функцій,
- розв’язувати задачу Коші для звичайних диференціальних рівнянь.

Зміст навчальної дисципліни направлений на формування наступних **компетентностей**, визначених стандартом вищої освіти зі спеціальності 122 «Комп’ютерні науки» та освітньо-професійною програмою «Комп’ютерна графіка та розробка ігор»:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

СК1. Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв’язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп’ютерних наук, аналізу та інтерпретування.

СК4. Здатність використовувати сучасні методи математичного моделювання об’єктів, процесів і явищ, розробляти моделі й алгоритми чисельного розв’язування задач математичного моделювання, враховувати похибки наближеного чисельного розв’язування професійних задач.

СК5. Здатність здійснювати формалізований опис задач дослідження операцій в організаційно-технічних і соціально-економічних системах різного призначення, визначати їх оптимальні розв’язки, будувати моделі оптимального управління з урахуванням змін економічної ситуації, оптимізувати процеси управління в системах різного призначення та рівня ієрархії.

СК14. Здатність застосовувати методи та засоби забезпечення інформаційної безпеки, розробляти й експлуатувати спеціальне програмне забезпечення

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08-05.01 122.00.1/Б/ ОК7-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 15 / 5

захисту інформаційних ресурсів об'єктів критичної інформаційної інфраструктури.

Отримані знання з навчальної дисципліни стануть складовими наступних **результатів навчання** за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки»:

ПР6. Використовувати методи чисельного диференціювання та інтегрування функцій, розв'язання звичайних диференціальних та інтегральних рівнянь, особливостей чисельних методів та можливостей їх адаптації до інженерних задач, мати навички програмної реалізації чисельних методів.

ПР17. Виконувати паралельні та розподілені обчислення, застосовувати чисельні методи та алгоритми для паралельних структур, мови паралельного програмування при розробці та експлуатації паралельного та розподіленого програмного забезпечення.

Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі вищої освіти зможуть отримати наступні Soft skills:

- *комунікативні навички*: спілкування; вести дискусію і відстоювати свою позицію; вміння шукати, аналізувати та використовувати інформацію;
- *уміння виступати привселюдно*: вміння публічно та професійно презентувати результати власних досліджень;
- *гнучкість і адаптивність*: уміння аналізувати ситуацію, орієнтування на вирішення проблеми;
- *особисті якості*: креативне й критичне мислення; етичність, доброчесність, повага до оточуючих.

3. Програма навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1

Змістовий модуль 1. Використання чисельних методів для розв'язання прикладних задач.

Тема 1. Теорія похибок (ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК6, СК1, СК4, ПР6)

Основні поняття теорії похибок. Класифікація похибок. Пряма та обернена задачі теорії похибок. Правило визначення значущих цифр. Оцінка похибки результату основних арифметичних дій.

Тема 2. Методи нелінійної алгебри (ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК6, СК1, СК4, ПР6)

Класифікація нелінійних рівнянь. Наближене розв'язання нелінійних рівнянь. Методи відокремлення коренів у нелінійних рівняннях. Чисельні методи уточнення коренів. Метод дихотомії. Метод хорд. Метод дотичних. Метод простої ітерації.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08-05.01 122.00.1/Б/ ОК7-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 15 / 6

Тема 3. Методи лінійної алгебри (ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК6, СК5, СК14, ПР17).

Метод Гауса. Метод головних елементів. Метод простої ітерації. Метод Гаусса з вибором головного елемента. Метод прогонки. Метод LU-розкладу.

Тема 4. Наближені методи розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь (ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК6, СК5, СК14, ПР17).

Метод простої ітерації (Якобі). Метод Зейделя. Розв'язування перевизначених систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Знаходження розв'язку СЛАР за методом квадратного кореня. Метод найменших квадратів для розв'язування перевизначених СЛАР

Тема 5. Інтерполяція функцій (ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК6, СК5, СК14, ПР17).

Інтерполяція табличних функцій. Інтерполяційний поліном Лагранжа. Інтерполяційний поліном Ньютона. Метод інтерполювання кубічними сплайнами.

Тема 6. Апроксимація функцій (ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК6, СК4, СК5, СК14, ПР17).

Метод найменших квадратів. Формулювання задачі апроксимації. Часткові випадки апроксимаційних поліномів.

Тема 7. Інтегрування функцій (ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК6, СК1, СК5, СК14, ПР6).

Чисельне інтегрування функцій. Метод прямокутників. Метод трапецій. Метод Сімпсона.

Тема 8. Диференціальні рівняння (ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК6, СК1, СК4, СК5, СК14, ПР6).

Задача Коші. Метод Ейлера. Метод Рунге-Кутта. Алгоритм числового розв'язку задачі Коші за методом Рунге-Кутта.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08-05.01 122.00.1/Б/ OK7-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 15 / 7

4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Змістові модулі і теми	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	лекції	лабораторні	самостійна	усього	лекції	лабораторні	самостійна
МОДУЛЬ 1								
Змістовий модуль 1. Використання чисельних методів для розв'язання прикладних задач.								
Тема 1. Теорія похибок	12	2	4	4	-	-	-	-
Тема 2. Методи нелінійної алгебри	12	2	4	4	-	-	-	-
Тема 3. Методи лінійної алгебри	12	2	4	4	-	-	-	-
Тема 4. Наближені методи розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь	12	2	4	6	-	-	-	-
Тема 5. Інтерполяція функцій	12	2	4	6	-	-	-	-
Тема 6. Апроксимація функцій	10	2	4	8	-	-	-	-
Тема 7. Інтегрування функцій	10	2	4	10	-	-	-	-
Тема 8. Диференціальні рівняння	9	2	3	4	-	-	-	-
Модульний контроль 1	1	-	1	-	-	-	-	-
Разом за модуль 1	90	16	32	42	-	-	-	-
ВСЬОГО	90	16	32	42	-	-	-	-

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
МОДУЛЬ 1			
Змістовий модуль 1. Використання чисельних методів для розв'язання прикладних задач.			
1	Елементи теорії похибок	4	-
2	Нелінійні рівняння. Методи дихотомії та хорд	4	-

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08-05.01 122.00.1/Б/ ОК7-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 15 / 8

3	Нелінійні рівняння. Методи Ньютона, простої ітерації	4	-
4	Точні методи розв'язування СЛАР	4	-
5	Наближені методи розв'язування СЛАР	4	-
6	Розв'язування перевизначених СЛАР	4	-
7	Інтерполяція та апроксимація	4	-
8	Чисельне інтегрування	3	-
	Модульний контроль 1	1	-
РАЗОМ		32	-

6. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
МОДУЛЬ 1			
Змістовий модуль 1. Використання чисельних методів для розв'язання прикладних задач.			
1	Тема 1. Поліноми Чебишова.	4	-
2	Тема 2. Багатокроковий метод Адамса.	4	-
3	Тема 3. Застосування правила Рунге до оцінки похибки	4	-
4	Тема 4. Поняття стійкості різницевих схем.	6	-
5	Тема 5. Поняття жорсткості задачі.	6	-
6	Тема 6. Методи розв'язання крайових задач для звичайних диференціальних рівнянь	8	-
7	Тема 7. Методи розв'язання крайових задач для рівнянь з частинними похідними	10	-
РАЗОМ		42	

7. Індивідуальні самостійні завдання

Індивідуальні заняття не передбачено.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08-05.01 122.00.1/Б/ ОК7-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 15 / 9

8. Методи навчання

Під час викладання навчальної дисципліни використовуються наступні методи навчання.

Результат навчання	Методи навчання
ПР6. Використовувати методи чисельного диференціювання та інтегрування функцій, розв'язання звичайних диференціальних та інтегральних рівнянь, особливостей чисельних методів та можливостей їх адаптації до інженерних задач, мати навички програмної реалізації чисельних методів. ПР17. Виконувати паралельні та розподілені обчислення, застосовувати чисельні методи та алгоритми для паралельних структур, мови паралельного програмування при розробці та експлуатації паралельного та розподіленого програмного забезпечення	– Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (презентація) – Дискусійний метод – Дослідницький метод – Проблемний метод – Методи самостійної роботи (виконання завдань, проведення розрахунків)

9. Методи контролю

Перевірка досягнення результатів навчання здійснюється з використанням наступних методів.

Результат навчання	Методи контролю
ПР6. Використовувати методи чисельного диференціювання та інтегрування функцій, розв'язання звичайних диференціальних та інтегральних рівнянь, особливостей чисельних методів та можливостей їх адаптації до інженерних задач, мати навички програмної реалізації чисельних методів. ПР17. Виконувати паралельні та розподілені обчислення, застосовувати чисельні методи та алгоритми для паралельних структур, мови паралельного програмування при розробці та експлуатації паралельного та розподіленого програмного забезпечення	- Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання - Перевірка виконання лабораторних завдань - Поточне тестування - Самооцінювання та взаємооцінювання - Перевірка виконання завдань модульного контролю - екзамен

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08-05.01 122.00.1/Б/ ОК7-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 15 / 10

10. Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти

Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни здійснюється відповідно до Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у Державному університеті «Житомирська політехніка» та розподілу балів, що наведений нижче.

Система оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни включає поточний, модульний та підсумковий контроль.

Поточний контроль проводиться для оцінювання рівня засвоєння знань, формування умінь і навичок здобувачів вищої освіти впродовж вивчення ними матеріалу модуля (змістових модулів) навчальної дисципліни. Поточний контроль здійснюється під час проведення навчальних занять.

Модульний контроль проводиться з метою оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти за модуль (змістові модулі) навчальної дисципліни. Модульний контроль проводиться під час навчального заняття після завершення вивчення матеріалу модуля (змістових модулів) навчальної дисципліни. Модульний контроль здійснюється у формі тестування.

Підсумковий контроль проводиться для підсумкового оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни. Підсумковий контроль здійснюється після завершення вивчення навчальної дисципліни або наприкінці семестру. Підсумковий контроль проводиться у формі екзамену. Процедура складання екзамену визначена у Положенні про організацію освітнього процесу у Державному університеті «Житомирська політехніка».

Розподіл балів з навчальної дисципліни

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
Виконання завдань поточного контролю	60	-
Виконання завдань модульного контролю	40	-
Підсумкова семестрова оцінка	100	-

Розподіл балів за виконання завдань поточного контролю

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
Виконання завдань під час навчальних занять	60	—
Разом за виконання завдань поточного контролю	60	—

Розподіл балів за виконання завдань під час навчальних занять

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08-05.01 122.00.1/Б/ ОК7-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 15 / 11

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
Виконання та захист лабораторних робіт	48	—
Відповіді (виступи) за виконане домашнє завдання	12	—
Разом за виконання завдань поточного контролю	60	—

З метою застосування цілих чисел для оцінювання результатів роботи здобувачів під час навчальних занять може використовуватися 100-бальна шкала оцінювання щодо кожного окремого виду робіт. Розрахунок загальної кількості балів, які здобувач може набрати за результатами роботи під час навчальних занять протягом семестру, проводиться за формулою:

$$P_{\text{нз}} = \sum (P_i \times BK_i) \times K_{\text{нз}}, \quad (1)$$

де $P_{\text{нз}}$ – загальна кількість балів, набраних здобувачем за виконання завдань під час навчальних занять за семестр;

P_i – кількість набраних здобувачем балів за семестр за виконання i -го виду робіт під час навчальних занять (за 100-бальною шкалою);

BK_i – ваговий коефіцієнт за виконання i -го виду робіт під час навчальних занять. Значення вагових коефіцієнтів розраховуються шляхом ділення кількості балів, яка передбачена за виконання окремого виду робіт під час навчальних занять, на сумарну кількість балів за виконання усіх видів робіт під час навчальних занять за семестр;

$K_{\text{нз}}$ – коригувальний коефіцієнт, який визначається шляхом ділення кількості балів, що передбачена за виконання завдань під час навчальних занять за семестр, на 100 балів.

Розподіл балів за виконання завдань модульного контролю

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
Виконання завдань модульного контролю 1	40	-
Разом за виконання завдань модульного контролю	40	-

Зарахування балів за виконання завдань модульного контролю здійснюється за умови, що здобувач вищої освіти набрав не менше 60% від максимальної кількості балів, які передбачені для даного виду контролю.

Якщо здобувач вищої освіти виконав завдання модульного контролю і з урахуванням отриманих балів за поточний контроль набрав у сумі 60 балів або більше за семестр, він може погодити дану оцінку в електронному кабінеті і вона стане семестровою оцінкою за вивчення навчальної дисципліни.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08-05.01 122.00.1/Б/ ОК7-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 15 / 12

Якщо здобувач вищої освіти під час вивчення навчальної дисципліни за семестр набрав 60 балів або більше і бажає покращити свій результат успішності, він проходить процедуру підсумкового контролю. Набрані бали за виконання завдань підсумкового контролю, а також бали за поточний контроль сумуються і формується семестрова оцінка з навчальної дисципліни. Бали, які здобувач вищої освіти набрав за виконання завдань модульного контролю, при цьому не враховуються під час розрахунку семестрової оцінки з навчальної дисципліни.

Здобувач вищої освіти допускається до процедури підсумкового контролю у формі екзамену, якщо протягом семестру за виконання завдань поточного контролю набрав 20 балів або більше.

Якщо здобувач вищої освіти протягом семестру за результатами поточного контролю набрав 15–19 балів, він отримує право за власною заявою опанувати окремі теми (змістові модулі) навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми. Вивчення окремих тем (змістових модулів) навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, здійснюється у вільний від занять час.

Якщо здобувач вищої освіти протягом семестру за результатами поточного контролю набрав від 0 до 14 балів (включно), він вважається таким, що не виконав вимоги робочої програми навчальної дисципліни та має академічну заборгованість. Здобувач вищої освіти отримує право за власною заявою опанувати навчальний матеріал дисципліни за даний семестр у наступному семестрі понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми.

Процедура надання додаткових освітніх послуг здобувачу вищої освіти з метою повторного вивчення навчальної дисципліни чи її окремих складових частин визначена у Положенні про надання додаткових освітніх послуг здобувачам вищої освіти в Державному університеті «Житомирська політехніка».

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті в рамках окремих тем навчальної дисципліни, здійснюється викладачем за зверненням здобувача вищої освіти та представленням документів, які підтверджують результати навчання (сертифікати, свідоцтва, скріншоти тощо). Рішення про визнання та оцінка за відповідну частину освітнього компонента приймається викладачем за результатами співбесіди зі здобувачем вищої освіти.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08-05.01 122.00.1/Б/ ОК7-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 15 / 13

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті в рамках цілого освітнього компонента, здійснюється за процедурою, яка визначена у Положенні про організацію освітнього процесу у Державному університеті «Житомирська політехніка».

Шкала оцінювання

Шкала ЄКТС	Національна шкала	100-бальна шкала
A	Відмінно	90-100
B	Добре	82-89
C		74-81
D	Задовільно	64-73
E		60-63
FX	Незадовільно	35-59
F		0-34

11. Глосарій

№ з/п	Термін державною мовою	Відповідник англійською мовою
1	Чисельні методи	Numerical methods
2	Похибка	Error
3	Лінійне рівняння	Linear equation
4	Нелінійне рівняння	Nonlinear equation
5	Система лінійних алгебраїчних рівнянь	System of linear algebraic equations
6	Метод Гауса	Gauss method
7	Метод дихотомії	Dichotomy method
8	Метод хорд	Chord method
9	Метод дотичних	Method of tangents
10	Метод прогонки	The method of running
11	Метод Якобі	Jacobi method
12	Метод Зейделя	Seidel's method
13	Метод найменших квадратів	The method of least squares
14	Інтерполяція табличних функцій	Interpolation of tabular functions
15	Інтерполяційний поліном Лагранжа	Lagrange interpolation polynomial
16	Інтерполяційний поліном Ньютона	Newton's interpolating polynomial
17	Метод інтерполювання кубічними сплайнами.	Cubic spline interpolation method.
18	Апроксимація функцій	Approximation of functions
19	Чисельне інтегрування функцій	Numerical integration of functions
20	Метод прямокутників	Method of rectangles
21	Метод трапецій	Trapezium method

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08-05.01 122.00.1/Б/ ОК7-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 15 / 14

№ з/п	Термін державною мовою	Відповідник англійською мовою
22	Метод Сімпсона	Simpson's method
23	Задача Коші	Cauchy's problem
24	Метод Ейлера	Euler's method
25	Метод Рунге-Кутта	The Runge-Kutta method

12. Рекомендована література

Основна література

1. Ремез Н.С., Кисельов В.Б., Дичко А.О., Чисельні методи розв’язання технічних задач. Гельветика. 2022. – 186 с.
2. Чисельні методи: Навчальний посібник. / Волонтир Л.О, Зелінська О.В., Потапова Н.А., Чіков І.А., Вінницький національний аграрний університет. – Вінниця: ВНАУ, 2020 – 322 с.
3. Гончаров О. А. Чисельні методи розв’язання прикладних задач : навч. посіб. / О. А. Гончаров, Л. В. Васильєва, А. М. Юнда. – Суми : Сумський державний університет, 2020. – 142 с.
4. Андруник В. А. Чисельні методи в комп’ютерних науках / В. А. Андруник. – Львів : Новий світ-2000, 2019. – Т. 1. – 470 с.
5. Третиник В.В. Методи обчислень: Частина 1. Чисельні методи алгебри: навчальний посібник / В.В. Третиник, Н.Д. Любашенко – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 138 с.

Допоміжна література

1. Шевчук О. Ф., Найко Д.А. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. посіб. Вінниця: ВНАУ, 2020. 382 с.
2. Чисельні методи в комп’ютерних науках : навч. посіб. / В. А. Андруник, В. А. Висоцька, В. В. Пасічник та ін. ; за ред. В. В. Пасічника. – Львів : Новий світ-2000, 2018. – Т. 2. – 536 с
3. Методи обчислень: Частина 1. Чисельні методи алгебри [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. Спеціальності 113 «Прикладна математика», спеціалізації «Наука про дані (Data Science) та математичне моделювання» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: В. В. Третиник, Н. Д. Любашенко. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,94 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019.– 138 с.
4. Волонтир Л.О. Чисельні методи: навчальний посібник. / Л.О. Волонтир, О.В. Зелінська, Н.А. Потапова, І.А. Чіков – Вінниця: ВНАУ, 2020. – 322 с.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08-05.01 122.00.1/Б/ ОК7-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 15 / 15

13. Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Андруник В.А., Висоцька В.А., Пасічник В.В., Чирун Л.Б., Чирун Л.В. Чисельні методи в комп'ютерних науках: навчальний посібник – Львів: Видавництво «Новий світ – 2000», 2020. – 470 с. <https://ns2000.com.ua/wp-content/uploads/2019/07/CHysel-ni-metody-1-t..pdf>
2. Литвинов А. Л. Чисельні методи: теорія і практика : навч. посіб. / А. Л. Литвинов ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2022. – 166 с. https://eprints.kname.edu.ua/62005/1/2022%20%D0%BF%D0%B5%D1%87.%2013%D0%9D%20%D0%A7%D0%B8%D1%81%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD_%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%20%D0%9B%D0%B8%D1%82%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B2.pdf
3. Андруник В.А., Висоцька В.А., Пасічник В.В., Чирун Л.Б., Чирун Л.В. Чисельні методи в комп'ютерних науках. Том 2 <https://ism.lpnu.ua/uk/content/chyselni-metody-v-kompyuternyh-naukah-tom-2>