

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**
Кафедра вищої та прикладної математики

ЗАТВЕРДЖЕНО
ННІ енергетики, атоматики і енергозбереження
“28” травня 2025 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

ЧИСЛОВІ МЕТОДИ

Галузь знань G «Інженерія, виробництво та будівництво»

Спеціальність G7 «Автоматизація, комп’ютерно- інтегровані технології та робототехніка»

Освітня програма «Автоматизація, комп’ютерно- інтегровані технології та робототехніка»

(скорочений термін)

ННІ енергетики, атоматики і енергозбереження

Розробник: Мейш Юлія Анатоліївна, д.т.н., професор

Київ – 2025 р.

Опис навчальної дисципліни Вища математика

Основною задачею вивчення дисципліни “Числові методи” є забезпечення теоретичної підготовки загальноосвітніх, загально-інженерних і спеціальних дисциплін, враховуючи зростаючу роль математичних методів моделювання, проектування, дослідження і планування.

Основними завданнями цієї дисципліни є

- оволодіння основами математичного апарату, необхідного для розв’язання теоретичних і практичних інженерних задач;
- вміння самостійно знаходити, вивчати і застосовувати наукову літературу та інші інформаційні джерела і ресурси;
- напрацювання навичок з математичного дослідження прикладних задач, а саме вміння перевести конкретну інженерну задачу на мову математика з наступною побудовою її математичної моделі;
- вміння досліджувати побудовані математичні моделі.
- оволодіння методами обробки і аналізу результатів, отриманих при дослідженні розроблених математичних моделей.
- оволодіння апаратом комп’ютерних пакетів, зокрема пакету Matcad

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціальність	G7 «Автоматизація, комп’ютерно- інтегровані технології та робототехніка»	
Освітня програма	«Автоматизація, комп’ютерно- інтегровані технології та робототехніка»	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов’язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	заочна
Курс (рік підготовки)	2025-2026	
Семестр	3	
Лекційні заняття	30 год.	
Практичні, семінарські заняття	30 год.	
Лабораторні заняття	-	
Самостійна робота	60 год.	
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	3 сем. – 4 год.	

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни “Числові методи” є забезпечення теоретичної підготовки загальноосвітніх, загально-інженерних і спеціальних дисциплін, враховуючи зростаючу роль математичних методів моделювання, проектування, дослідження і планування.

Основними завданнями цієї дисципліни є

- * оволодіння основами математичного апарату, необхідного для розв’язання теоретичних і практичних інженерних задач;
 - * вміння самостійно знаходити, вивчати і застосовувати наукову літературу та інші інформаційні джерела і ресурси;
 - * напрацювання навичок з математичного дослідження прикладних задач, а саме вміння перевести конкретну інженерну задачу на мову математика з наступною побудовою її математичної моделі;
 - * вміння досліджувати побудовані математичні моделі.
 - * оволодіння методами обробки і аналізу результатів, отриманих при дослідженні розроблених математичних моделей.
 - * оволодіння апаратом комп’ютерних пакетів, зокрема пакету Matcad

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК): Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі автоматизації або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів галузі.

загальні компетентності (ЗК):

ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК4. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК5. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК):

СК1. Здатність застосовувати знання математики, в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом і використання математичних методів для аналізу і синтезу систем автоматизації.

СК4. Здатність застосовувати методи системного аналізу, математичного моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп’ютерних технологій.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН1. Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, функції багатьох змінних, функціональні ряди, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію функції комплексної змінної, теорію ймовірностей та математичну статистику, теорію випадкових процесів в обсязі, необхідному для користування математичним апаратом та методами у галузі автоматизації.

ПРН3. Вміти застосовувати сучасні інформаційні технології та мати навички розробляти алгоритми та комп’ютерні програми з використанням мов високого рівня та

технологій об'єктноорієнтованого програмування, створювати бази даних та використовувати інтернет-ресурси.

ПРН4. Розуміти суть процесів, що відбуваються в об'єктах автоматизації (за галузями діяльності) та вміти проводити аналіз об'єктів автоматизації і обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та схем керування ними на основі результатів дослідження їх властивостей.

ПРН8. Знати принципи роботи технічних засобів автоматизації та вміти обґрунтувати їх вибір на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації та експлуатаційних умов; мати навички налагодження технічних засобів автоматизації та систем керування.

ПРН9. Вміти проектувати багаторівневі системи керування і збору даних для формування бази параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу, використовуючи новітні комп'ютерно-інтегровані технології.

ПРН12. Вміти використовувати різноманітне спеціалізоване програмне забезпечення для реалізації типових інженерних задач у галузі автоматизації, зокрема, математичного моделювання, автоматизованого проектування, керування базами даних, методів комп'ютерної графіки.

2. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	Тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
III семестр														
Змістовий модуль 1. Методи розв’язування лінійних та нелінійних рівнянь та систем рівнянь														
Тема 1. Основні етапи розв’язування задач чисельними методами. Елементи теорії похибок обчислень. Приклади нестійких задач та алгоритмів. Поняття коректності поставленої задачі	1	8	2	2			4							
Тема 2. Методи розв’язування алгебраїчних рівнянь. Метод Гауса. Похибка розв’язку системи лінійних алгебраїчних рівнянь	2	8	2	2			4							
Тема 3. Ітераційні методи	3	8	2	2			4							

роз'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь													
Тема 4. Наближене роз'язування рівнянь. Відокремлення коренів рівняння. Графічний метод відокремлення коренів	4	8	2	2			4						
Тема 5. Наближене роз'язування рівнянь. Метод проб. Метод половинного ділення. Метод хорд	5	8	2	2			4						
Тема 6. Наближене роз'язування рівнянь. Метод простої ітерації. Метод Ньютона для систем двох рівнянь	6	8	2	2			4						
Тема 7. Ітераційні методи роз'язку систем нелінійних рівнянь	7	8	2	2			4						
Разом за змістовим модулем 1		56	14	14			28						
Змістовий модуль 2. Чисельне наближення функцій													
Тема 8. Чисельне наближення функцій. Інтерполяційний поліном Лагранжа. Інтерполяційний поліном Ньютона. Другий інтерполяційний поліном Ньютона	8	8	2	2			4						
Тема 9. Інтерполяційні формули Гаусса, Стірлінга, Бесселя. Інтерполяція сплайнами.	9	8	2	2			4						
Тема 10 Чисельне диференціювання функцій. Чисельне диференціювання за допомогою	10	8	2	2			4						

інтерполяційного поліному Лагранжа													
Тема 11 Різницеві формули чисельного диференціювання	11	8	2	2			4						
Тема 12 Чисельне інтегрування функцій. Формули прямокутників. Формули трапецій. Формули Сімпсона	12	8	2	2			4						
Тема 13 Обчислення визначених інтегралів від функцій з особливостями. Наближене обчислення подвійних інтегралів		8	2	2			4						
Тема 14 Наближене розв'язування звичайних диференціальних рівнянь. Метод Ейлера та його модифікації. Метод Рунге-Кутта		8	2	2			4						
Тема 15 Метод Рунге-Кутта для систем диференціальних рівнянь та для розв'язку прикладних задач		8	2	2			4						
Разом за змістовим модулем 2		64	16	16			32						
Разом		120	30	30			60						

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основні етапи розв'язування задач чисельними методами. Елементи теорії похибок обчислень. Приклади нестійких задач та алгоритмів. Поняття коректності поставленої задачі	2
2	Методи розв'язування алгебраїчних рівнянь. Метод Гауса. Похибка розв'язку системи лінійних	2

	алгебраїчних рівнянь	
3	Ітераційні методи роз'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь	2
4	Наближене роз'язування рівнянь. Відокремлення коренів рівняння. Графічний метод відокремлення коренів	2
5	Наближене роз'язування рівнянь. Метод проб. Метод половинного ділення. Метод хорд	2
6	Наближене роз'язування рівнянь. Метод простої ітерації. Метод Ньютона для систем двох рівнянь	2
7	Ітераційні методи роз'язку систем нелінійних рівнянь	2
8	Чисельне наближення функцій. Інтерполяційний поліном Лагранжа. Інтерполяційний поліном Ньютона. Другий інтерполяційний поліном Ньютона	2
9	Інтерполяційні формули Гаусса, Стірлінга, Бесселя. Інтерполяція сплайнами.	2
10	Чисельне диференціювання функцій. Чисельне диференціювання за допомогою інтерполяційного поліному Лагранжа	2
11	Різницьові формули чисельного диференціювання	2
12	Чисельне інтегрування функцій. Формули прямокутників. Формули трапецій. Формули Сімпсона	2
13	Обчислення визначених інтегралів від функцій з особливостями. Наближене обчислення подвійних інтегралів	2
14	Наближене роз'язування звичайних диференціальних рівнянь. Метод Ейлера та його модифікації. Метод Рунге-Кутта	2
15	Метод Рунге-Кутта для систем диференціальних рівнянь та для роз'язку прикладних задач	2

4. Теми лабораторних (практичних, семінарських) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основні етапи розв'язування задач чисельними методами. Елементи теорії похибок обчислень. Приклади нестійких задач та алгоритмів. Поняття коректності поставленої задачі	2
2	Методи розв'язування алгебраїчних рівнянь. Метод Гауса. Похибка роз'язку системи лінійних алгебраїчних рівнянь	2
3	Ітераційні методи роз'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь	2

4	Наближене роз'язування рівнянь. Відокремлення коренів рівняння. Графічний метод відокремлення коренів	2
5	Наближене роз'язування рівнянь. Метод проб. Метод половинного ділення. Метод хорд	2
6	Наближене роз'язування рівнянь. Метод простої ітерації. Метод Ньютона для систем двох рівнянь	2
7	Ітераційні методи роз'язку систем нелінійних рівнянь	2
8	Чисельне наближення функцій. Інтерполяційний поліном Лагранжа. Інтерполяційний поліном Ньютона. Другий інтерполяційний поліном Ньютона.	2
9	Інтерполяційні формули Гаусса, Стірлінга, Бесселя. Інтерполяція сплайнами.	2
10	Чисельне диференціювання функцій. Чисельне диференціювання за допомогою інтерполяційного поліному Лагранжа	2
11	Різницьові формули чисельного диференціювання	2
12	Чисельне інтегрування функцій. Формули прямокутників. Формули трапецій. Формули Сімпсона.	2
13	Обчислення визначених інтегралів від функцій з особливостями. Наближене обчислення подвійних інтегралів	2
14	Наближене роз'язування звичайних диференціальних рівнянь. Метод Ейлера та його модифікації. Метод Рунге-Кутта	2
15	Метод Рунге-Кутта для систем диференціальних рівнянь та для роз'язку прикладних задач	2

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основні етапи розв'язування задач чисельними методами. Елементи теорії похибок обчислень. Приклади нестійких задач та алгоритмів. Поняття коректності поставленої задачі	4
2	Методи розв'язування алгебраїчних рівнянь. Метод Гауса. Похибка роз'язку системи лінійних алгебраїчних рівнянь	4
3	Ітераційні методи розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь	4
4	Наближене розв'язування рівнянь. Відокремлення коренів рівняння. Графічний метод відокремлення коренів	4
5	Наближене розв'язування рівнянь. Метод проб. Метод половинного ділення. Метод хорд	4

6	Наближене роз'язування рівнянь.Метод простої ітерації. Метод Ньютона для систем двох рівнянь	4
7	Ітераційні методи роз'язку систем нелінійних рівнянь	4
8	Чисельне наближення функцій. Інтерполяційний поліном Лагранжа. Інтерполяційний поліном Ньютона. Другий інтерполяційний поліном Ньютона.	4
9	Інтерполяційні формули Гаусса, Стірлінга, Бесселя. Інтерполяція сплайнами.	4
10	Чисельне диференціювання функцій. Чисельне диференціювання за допомогою інтерполяційного поліному Лагранжа	4
11	Різницеві формули чисельного диференціювання	4
12	Чисельне інтегрування функцій. Формули прямокутників. Формули трапецій. Формули Сімпсона	4
13	Обчислення визначених інтегралів від функцій з особливостями. Наближене обчислення подвійних інтегралів	4
14	Наближене роз'язування звичайних диференціальних рівнянь. Метод Ейлера та його модифікації. Метод Рунге-Кутта	4
15	Метод Рунге-Кутта для систем диференціальних рівнянь та для роз'язку прикладних задач	4

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

(вибрати необхідне чи доповнити)

- усне або письмове опитування;
- співбесіда;
- тестування;
- захист лабораторних/практичних, розрахункових/графічних робіт, проектів;
- пірінгове оцінювання, самооцінювання.

7. Методи навчання (вибрати необхідне чи доповнити):

- метод проблемного навчання;
- метод практико-орієнтованого навчання;
- кейс-метод;
- метод проєктного навчання;
- метод перевернутого класу, змішаного навчання;
- метод навчання через дослідження;
- метод навчальних дискусій та дебат;
- метод командної роботи, мозкового штурму
- метод гейміфікованого навчання.

8. Оцінювання результатів навчання.

Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національну оцінку згідно чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
ІІІ семестр		
Модуль 1. Методи розв'язування лінійних та нелінійних рівнянь та систем рівнянь		
Практична робота 1.	Знати і розуміти: основні етапи розв'язування задач чисельними методами. Види похибок обчислень. Вміти: наводити приклади нестійких задач та алгоритмів; коректно формулювати задачі	5
Самостійна робота 1	Знати і розуміти: поняття: постановка та математична модель задачі; вибір чисельного методу; алгоритм методу; реалізація алгоритму та аналіз отриманих результатів. Класифікацію похибок обчислень. Вміти: обчислювати абсолютну та відносну похибки наближених величин	5
Практична робота 2.	Знати і розуміти: методи розв'язування алгебраїчних рівнянь; поняття про похибку роз'язку системи лінійних алгебраїчних рівнянь Вміти: розв'язувати системи рівнянь різними методами і знаходити похибку обчислень	5
Самостійна робота 2.	Знати і розуміти: методи розв'язування алгебраїчних рівнянь; поняття про похибку роз'язку системи лінійних алгебраїчних рівнянь Вміти: розв'язувати системи рівнянь різними методами із застосуванням пакету MATHCAD	5
Практична робота 3.	Знати і розуміти: поняття ітераційних методів розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь; суть методу простої ітерації Вміти: застосовувати ітераційні методи до розв'язування задач	5
Самостійна робота 3.	Знати і розуміти: поняття ітераційних методів розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь; суть методу простої ітерації Вміти: застосовувати ітераційні методи до розв'язування задач; теоретично обґрунтовувати вибрані ітераційні методи; виконувати обчислення із застосуванням пакету MATHCAD	5
Практична робота 4.	Знати і розуміти: поняття про наближене розв'язування рівнянь; означення відокремлення коренів рівняння; поняття про графічний метод відокремлення	5

	коренів Вміти: застосовувати графічний метод до практичних задач	
Самостійна робота 4.	Знати і розуміти: поняття про наближене розв'язування рівнянь; означення відокремлення коренів рівняння; поняття про графічний метод відокремлення коренів Вміти: застосовувати графічний метод до практичних задач; виконувати обчислення із застосуванням пакету MATHCAD	5
Практична робота 5.	Знати і розуміти: поняття про застосування наближених методів та їх різновиди; суть методу проб; суть методу половинного ділення; суть методу хорд Вміти: розв'язувати задачі із застосуванням означених методів	5
Самостійна робота 5.	Знати і розуміти: поняття про застосування наближених методів та їх різновиди; суть методу проб; суть методу половинного ділення; суть методу хорд Вміти: розв'язувати задачі із застосуванням означених методів; виконувати обчислення із застосуванням пакету MATHCAD	5
Практична робота 6.	Знати і розуміти: поняття про наближене розв'язування рівнянь методом простої ітерації; поняття про метод Ньютона для розв'язування систем двох рівнянь Вміти: застосовувати метод простої ітерації до конкретних задач; розв'язувати системи рівнянь методом Ньютона	5
Самостійна робота 6.	Знати і розуміти: поняття про наближене розв'язування рівнянь методом простої ітерації; поняття про метод Ньютона для розв'язування систем двох рівнянь Вміти: застосовувати метод простої ітерації до конкретних задач; розв'язувати системи рівнянь методом Ньютона; виконувати обчислення із застосуванням пакету MATHCAD	5
Практична робота 7.	Знати і розуміти: поняття про ітераційні методи розв'язку систем нелінійних рівнянь Вміти: застосовувати ітераційні методи до розв'язку систем нелінійних рівнянь	5
Самостійна робота 7.	Знати і розуміти: поняття про ітераційні методи розв'язку систем нелінійних рівнянь Вміти: застосовувати ітераційні методи до розв'язку систем нелінійних рівнянь; виконувати обчислення із застосуванням пакету MATHCAD	5
Модульна контрольна робота 1.		30
Всього за модулем 1		100

Модуль 2. Елементи аналітичної геометрії		
Практична робота 8.	Знати і розуміти: поняття про чисельне наближення функцій; вигляд інтерполяційного поліному Лагранжа; вигляд інтерполяційного поліному Ньютона; вигляд другого інтерполяційного поліному Ньютона. Вміти: застосовувати інтерполяційні поліноми до чисельного розв'язування задач	4
Самостійна робота 8.	Знати і розуміти: поняття про чисельне наближення функцій; вигляд інтерполяційного поліному Лагранжа; вигляд інтерполяційного поліному Ньютона; вигляд другого інтерполяційного поліному Ньютона. Вміти: застосовувати інтерполяційні поліноми до чисельного розв'язування задач; виконувати розрахунки із застосуванням пакету MATHCAD	4
Практична робота 9.	Знати і розуміти: поняття про інтерполяційні формули Гаусса, Стірлінга, Бесселя; інтерполяцію сплайнами. Вміти: застосовувати інтерполяційні формули Гаусса, Стірлінга, Бесселя; інтерполяцію сплайнами до розв'язання конкретних задач	4
Самостійна робота 9.	Знати і розуміти: поняття про інтерполяційні формули Гаусса, Стірлінга, Бесселя; інтерполяцію сплайнами. Вміти: застосовувати інтерполяційні формули Гаусса, Стірлінга, Бесселя; інтерполяцію сплайнами до розв'язання конкретних задач; виконувати розрахунки із застосуванням пакету MATHCAD	4
Практична робота 10.	Знати і розуміти: поняття про чисельне диференціювання функцій; поняття про чисельне диференціювання за допомогою інтерполяційного поліному Лагранжа; означення та вигляд інтерполяційного поліному Лагранжа Вміти: чисельно диференціювати функції та застосовувати інтерполяційний поліном Лагранжа до диференціювання	5
Самостійна робота 10.	Знати і розуміти: поняття про чисельне диференціювання функцій; поняття про чисельне диференціювання за допомогою інтерполяційного поліному Лагранжа; означення та вигляд інтерполяційного поліному Лагранжа Вміти: чисельно диференціювати функції та застосовувати інтерполяційний поліном Лагранжа до диференціювання;	4

	виконувати розрахунки із застосуванням пакету MATHCAD	
Практична робота 11.	Знати і розуміти: поняття про різницеві формули чисельного диференціювання Вміти: застосовувати різницеві формули до конкретних задач	5
Самостійна робота 11.	Знати і розуміти: поняття про різницеві формули чисельного диференціювання Вміти: застосовувати різницеві формули до конкретних задач; виконувати розрахунки із застосуванням пакету MATHCAD	4
Практична робота 12.	Знати і розуміти: поняття про чисельне інтегрування функцій; формули прямокутників; формули трапецій; формули Сімпсона Вміти: застосовувати означені формули до чисельного інтегрування функцій	5
Самостійна робота 12.	Знати і розуміти: поняття про чисельне інтегрування функцій; формули прямокутників; формули трапецій; формули Сімпсона Вміти: застосовувати означені формули до чисельного інтегрування функцій; виконувати розрахунки із застосуванням пакету MATHCAD	4
Практична робота 13.	Знати і розуміти: поняття про обчислення визначених інтегралів від функцій з особливостями; поняття про наближене обчислення подвійних інтегралів Вміти: обчислювати інтеграли від функцій з особливостями; наближено обчислювати подвійні інтеграли	5
Самостійна робота 13.	Знати і розуміти: поняття про обчислення визначених інтегралів від функцій з особливостями; поняття про наближене обчислення подвійних інтегралів Вміти: обчислювати інтеграли від функцій з особливостями; наближено обчислювати подвійні інтеграли виконувати розрахунки із застосуванням пакету MATHCAD	4
Практична робота 14.	Знати і розуміти: поняття про наближене роз'язування звичайних диференціальних рівнянь; метод Ейлера та його модифікації; метод Рунге-Кутта Вміти: наближено роз'язувати звичайні диференціальні рівняння; роз'язувати рівняння методом Ейлера та застосовувати його модифікації; роз'язувати рівняння методом Рунге-Кутта	5
Самостійна робота 14.	Знати і розуміти: поняття про наближене роз'язування звичайних диференціальних рівнянь; метод Ейлера та його	4

	модифікації; метод Рунге-Кутта Вміти: наближено роз'язувати звичайні диференціальні рівняння; роз'язувати рівняння методом Ейлера та застосовувати його модифікації; роз'язувати рівняння методом Рунге-Кутта виконувати розрахунки із застосуванням пакету MATHCAD	
Практична робота 15.	Знати і розуміти: особливості застосування методу Рунге-Кутта для систем диференціальних рівнянь та для роз'язку прикладних задач Вміти: роз'язувати системи диференціальних рівнянь методом Рунге-Кутта	5
Самостійна робота 15.	Знати і розуміти: особливості застосування методу Рунге-Кутта для систем диференціальних рівнянь та для роз'язку прикладних задач Вміти: роз'язувати системи диференціальних рівнянь методом Рунге-Кутта виконувати розрахунки із застосуванням пакету MATHCAD	4
Модульна контрольна робота 2.		30
Всього за модулем 2		100
Навчальна робота	$(M1 + M2) / 2 * 0,7 \leq 70$	
Екзамен	30	
Всього за курс	$(\text{Навчальна робота} + \text{екзамен}) \leq 100$	
Курсовий проект/робота (за наявності)		100

8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (екзамени/заліки)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

8.3. Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання	<i>НАПРИКЛАД:</i> роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності	<i>НАПРИКЛАД:</i> списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Курсові роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
Політика щодо відвідування	<i>НАПРИКЛАД:</i> відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету)

9. Навчально-методичне забезпечення:

1. Осипенко В.В. Мейш Ю.А. Чисельні методи. Спеціальні розділи. Навчальний посібник. К.: ТОВ “ЦК “КОМПРІНТ”, 2023. - 232 с.
 2. Мейш Ю.А., Силенок Г.А., Шумейко О.А. Чисельні методи у комп'ютерному моделюванні та інженерній розрахунках. Частина 1. Розв'язування лінійних та нелінійних рівнянь та їх систем. Навчальний посібник. - К.: ТОВ “ЦК “КОМПРІНТ”, 2023. - 165 с.
- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn – <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=52>
 - посилання на цифрові освітні ресурси;
 - підручники, навчальні посібники, практикуми;
 - методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти;
 - програма навчальної (виробничої) практики навчальної дисципліни (якщо вона передбачена навчальним планом).

10. Рекомендовані джерела інформації

1. Дзісь В.Г., Левчук О.В., Дячинська О.М. Прикладна математика на основі MathCAD: Навчальний посібник. Вінниця: ВНАУ, 2020. 378с.
2. Задачин В.М., Конюшенко І.Г. Чисельні методи: Навчальний посібник. Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2014. 180 с.
3. Математичне моделювання технологічних процесів. Навчальний посібник для магістрів та студентів інженерно-технічних спеціальностей вищих навчальних закладів / П.О. Стеблянка, В.Ф. Мейш, Ю.А. Мейш– Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2009. – 397 с.
4. Математичні методи прикладної механіки: навчальний посібник / П.О. Стеблянка, Т.В. Крилова, В.Ф. Мейш, Ю.А. Мейш. - Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2012. – 413с.
5. Комп'ютерне моделювання систем та процесів. Методи обчислень. Частина 1 : навчальний посібник / Кветний Р. Н., Богач І. В., Бойко О. Р., Софіна О. Ю., Шушура О.М.; за заг. ред. Р.Н. Кветного. –Вінниця: ВНТУ, 2012.– 193 с.
6. Сулима І.М., Мейш В.Ф. Чисельні методи із застосуванням MatLab. Математичний апарат магістрів. Навчальний посібник: для магістрів та студентів інженерно-технічних спеціальностей вищих навчальних закладів/ Видав. центр НАУ, 2003. – 320 с.
7. 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.
8. Shumway R. H. Time series analyses and its applications: With R examples / R. H. Shumway, D. S. Stoffer. – 3-rd ed. – New York : Springer, 2011. – 596 p.
9. Осипенко В.В. Мейш Ю.А. Чисельні методи. Спеціальні розділи. Навчальний посібник. К.: ТОВ “ЦК “КОМПРІНТ”, 2023. - 232 с.

10. Мейш Ю.А., Силенок Г.А., Шумейко О.А. Чисельні методи у комп'ютерному моделюванні та інженерній розрахунках. Частина 1. Розв'язування лінійних та нелінійних рівнянь та їх систем. Навчальний посібник. - К.: ТОВ "ЦК "КОМПРІНТ", 2023. - 165 с.
11. Mathcad в інженерних розрахунках. Частина 1. Посібник для студентів інженерних спеціальностей НТУ / Укл. В.В. Гавриленко, К.С. Величко, К.М. Алексеєнко. – К.: НТУ, 2004. – 127 с.
12. Mathcad в інженерних розрахунках. Частина 2. Посібник для студентів інженерних спеціальностей НТУ / Укл. В.В. Гавриленко, К.С. Величко, К.М. Алексеєнко. – К.: НТУ, 2004. – 108 с.
13. Вища математика: Підручник. У 2 ч. Ч. 2: Диференціальні рівняння. Операційне числення. Ряди та їх застосування. Стійкість за Ляпуновим. Рівняння математичної фізики. Оптимізація і керування. Теорія ймовірностей. Числові методи / Овчинников П.П. [та ін.] – К.: Техніка, 2004. – 792 с. <http://toloka.hurtom.com/viewtopic.php?t=32545>
14. Лавренчук В.П., Настасієв П.П., Мартинюк О.В., Кондур О.С. Вища математика. Загальний курс. Частина 2. Математичний аналіз і диференціальні рівняння: Навчальний посібник. – Чернівці: Книги – XXI, 2010. – 556 с.
<http://arr.chnu.edu.ua/handle/123456789/167>
15. Інституційний депозитарій електронної бібліотеки НУБіП України, кафедра вищої та прикладної математики <http://elibrary.nubip.edu.ua/view/divisions/vid24.html>