

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ В.І. ВЕРНАДСЬКОГО**

Навчально-науковий інститут муніципального управління
та міського господарства
Кафедра загальноінженерних дисциплін та теплоенергетики

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор навчально-наукового
інституту муніципального управління
та міського господарства

В.Б. Кисельов

3 вересня 2019 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Вища математика»

за спеціальностями : 122 «Комп'ютерні науки»

123 «Комп'ютерна інженерія»

144 «Теплоенергетика»

151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані
технології»

спеціалізація: Комп'ютерні науки

Комп'ютерна інженерія»

Теплоенергетика

Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

інститут: навчально-науковий інститут муніципального управління

та міського господарства

Робоча навчальна програма з дисципліни «Вища математика» складена для здобувачів вищої освіти відповідно до програми підготовки фахівців за спеціальностями 122 «Комп'ютерні науки», 123 «Комп'ютерна інженерія», 144 «Теплоенергетика», 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», бакалавр, за денною (заочною) формою навчання.

Розробник: Медведєв Микола Георгійович, д.т.н, професор, завідувач кафедри загальноінженерних дисциплін та теплоенергетики.

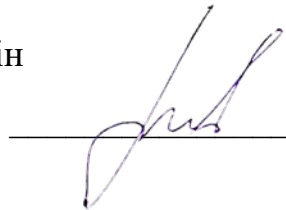
Робочу програму схвалено на засіданні кафедри загальноінженерних дисциплін та теплоенергетики

Протокол № 1 від 28 серпня 2019 року

Завідувач кафедри

Загальноінженерних дисциплін

та теплоенергетики



Медведєв М.Г.



, 2019 рік



, 2019 рік

1. Програма навчальної дисципліни

Програму навчальної дисципліни «Вища математика» розроблено відповідно до освітньо-професійної програми підготовки «Бакалавр» за спеціальностями 122 «Комп'ютерні науки» 123 «Комп'ютерна інженерія» 144 «Теплоенергетика», 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», бакалавр, за денною (заочною) формою навчання

Міждисциплінарні зв'язки

Дисципліна «Вища математика» спирається на знання шкільного курсу елементарної математики і є основою для вивчення таких дисциплін як експертні оцінки достовірності інформації, комп'ютерні технології в діловодстві та інші дисципліни, пов'язані з впровадженням інформаційних технологій в інформаційну, бібліотечну та архівну справу

Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Вища математика» є ознайомлення студентів з основами математичних знань на рівні, необхідному для засвоєння як фундаментальних математичних, так і спеціальних дисциплін, що визначають їх фахову підготовку.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Вища математика» є формування у студентів вмінь та навичок розв'язування математичних задач з доведенням розв'язку до чисельного результату

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми здобувачі вищої освіти повинні:

Знати:

- поняття, визначення та теореми з таких розділів вищої математики як:

лінійна алгебра, аналітична геометрія, диференціальне та інтегральне числення.

- основні методи розв'язання прикладних задач, закономірності побудови математичних моделей.

Вміти:

- розв'язувати типові задачі з вищезгаданих розділів вищої математики;
- застосовувати необхідні математичні методи, засоби обчислювальної техніки, таблиці та довідники.

2. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів ECTS -22	Галузь знань 12 Інформаційні технології	Нормативна	
Кількість модулів - 4	15 Автоматизація та приладобудування		
	Спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» 123 «Комп'ютерна інженерія» 144 «Теплоенергетика»		
	151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»		
Кількість змістовних модулів - 8	Освітній ступінь «бакалавр»	Рік підготовки	
		1,2-й	1,2-й
Індивідуальні завдання: контрольна робота (з.ф)		Семестр	

Загальна кількість годин – 428,8 год		1,2,3,4-й	1,2,3,4-й
		Лекції	
	Ступінь вищої освіти: бакалавр	1с - 30 год.	1с – 32.5 год.
		2с - 34 год.	2с – 32.5 год.
		3с - 25 год.	3с - 0 год.
		4с - 26 год.	4с - 0 год.
		Практичні	
		год.	год.
	Практичні		
	1с - 30 год.	1с - 0 год.	
	2с - 34 год.	2с - 0 год.	
	3с - 26 год.	3с - 0 год.	
	4с - 25 год.	4с - 0 год.	
			Самостійна робота
1с - 86 год.			1с - 136 год.
2с - 82 год.			2с - 136 год.
3с - 41 год.			3с - 65 год.
4с - 43 год.			3с - 65 год.
Вид контролю:			
екз.	залік		
1с-залік	1с-залік		
2с- залік	2с- залік		
3с-залік	3с-залік		
4с-екзамен	4с-екзамен		

3. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета викладання навчальної дисципліни «Вища математика» - дати студентам фундаментальну математичну підготовку, необхідну для аналізу та моделювання теплових процесів, функціонування машин та обладнання харчових виробництв в розрізі майбутньої діяльності інженерів – теплоенергетиків та інженерів холодильного обладнання.

Основні завдання вивчення дисципліни «Вища математика» це дати студентам знання з лінійної алгебри та аналітичної геометрії, ознайомити з основними ідеями та апаратом диференціального та інтегрального числень, з основами теорії звичайних диференціальних рівнянь, числових та функціональних рядів, кратних, криволінійних та поверхневих інтегралів, а також ознайомити студентів з елементами векторного аналізу, рівняннями математичної фізики.

Завдання дисципліни полягає в тому, щоб виробити у студентів уміння і навички чітко формулювати та доводити теореми, застосовувати теоретичні положення до розв'язання практичних задач, пов'язаних з математичним

моделюванням теплових процесів, які виникають на різних стадіях функціонування обладнання харчових виробництв (постановка задач, створення математичних моделей реальних теплових процесів, отримання аналітичних та чисельних розв'язків поставлених задач та їх аналіз).

Згідно з паспортом спеціальності та умовами освітньо-професійної програми студенти повинні

знати:

1. поняття вектора, матриці, визначника;
2. рівняння прямої, кривих II-го порядку, площини, поверхонь II-го порядку;
3. поняття границі функції та правила обчислення границь, поняття неперервності функції;
4. поняття похідної та правила диференціювання функції однієї змінної, застосування елементів диференціального числення для дослідження функцій;
5. функції багатьох змінних, частинні похідні, неявно задані функції, екстремум та умовний екстремум;
6. методи та техніку інтегрування; невизначені, визначені та невласні інтеграли;
6. застосування визначеного інтеграла в геометричних та механічних задачах;
7. основні типи диференціальних рівнянь та методи їх інтегрування;
8. поняття числового, степеневого, функціонального рядів, ряди Фур'є;
9. подвійні інтеграли; їх властивості; обчислення інтегралів в декартових та полярних координатах; застосування в геометричних та фізичних задачах;
10. потрійні інтеграли; властивості, обчислення в декартових та циліндричних координатах; застосування в геометричних та фізичних задачах;
11. криволінійні інтеграли I-го та II-го роду; властивості, обчислення, застосування; формула Гріна, незалежність криволінійного інтеграла від контуру інтегрування;
12. поверхневі інтеграли; властивості, обчислення; формула Остроградського, формула Стокса;
13. інтегральні характеристики векторного поля (потік, циркуляція), їх тлумачення;
14. диференціальні характеристики векторного поля (дивергенція, ротор), їх тлумачення;
15. класифікація векторних полів; соленоїдальні та потенціальні поля, їх особливості;
16. оператори Гамільтона та Лапласа, їх застосування;
17. рівняння в частинних похідних; хвильові рівняння, рівняння теплопровідності (метод Фур'є).
18. Основні поняття теорії функцій комплексної змінної;
19. Основні поняття операційного числення.
20. Основні поняття теорії ймовірностей.

вміти:

1. обчислювати визначники, розв'язувати системи лінійних алгебраїчних рівнянь;
2. виконувати операції над векторами, розв'язувати практичні задачі на основі векторної алгебри;
3. розв'язувати задачі на пряму на площині та в просторі на площину; спрощувати та будувати криві та поверхні II-го порядку;
4. знаходити границі функцій;
5. досліджувати функцію на неперервність, знаходити точки розриву I та II роду;
6. знаходити похідні явно, неявно, параметрично заданих функцій однієї змінної та частинні похідні функцій кількох змінних, розв'язувати практичні задачі з використанням похідних;
7. досліджувати функції на екстремум, провести повне дослідження функції із зображенням її графіка, розв'язувати практичні екстремальні задачі з метою оптимізації процесів теплопереносу;
8. володіти технікою невизначеного та визначеного інтегрування функцій; застосовувати інтегрування при розв'язанні геометричних та реальних фахових задач;
9. застосовувати диференціальні рівняння для побудови математичних моделей задач теплопереносу та розв'язувати їх;
10. досліджувати числові ряди на збіжність, знаходити область збіжності степеневих рядів, застосовувати степеневі ряди для наближення функцій та при розв'язуванні диференціальних рівнянь, розкладати функції в ряди Фур'є;
11. застосовувати подвійні, потрійні, криволінійні інтеграли для знаходження об'ємів тіл, площ плоских фігур, поверхонь, статичних моментів інерції, координат ЦМ плоских пластин і тіл, мас кривих; користуватися формулою Гріна;
12. обчислювати поверхневі інтеграли за координатами;
13. знаходити потік, циркуляцію, дивергенцію та ротор векторних полів;
14. розрізняти потенціальні та соленоїдальні поля;
15. застосовувати формули Остроградського та Стокса;
16. виконувати диференціальні операції II-го порядку; розв'язувати хвильове рівняння методами Даламбера та Фур'є, рівняння теплопровідності методом Фур'є;
17. аналізувати технічну проблему в своїй галузі та виділяти фактори, які мають найбільш суттєвий вплив;
18. давати практичні рекомендації на основі проведеного математичного аналізу;
19. Самостійно працювати з науковою літературою з математики і її застосувань.
знаходити похідні і обчислювати інтеграли від функції комплексної змінної. Обчислювати лишки.
20. Володіти технікою операційного числення і застосувати його для розв'язування прикладних задач.
21. Вміти розв'язувати основні типи задач з теорії ймовірностей та складати моделі практичних задач на основі основних понять теорії ймовірностей та розв'язувати їх.

Мат и навички:

1. розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь;
2. застосування основ векторної алгебри до розв'язування задач практичного зміста;
3. обчислення границі функцій;
4. дослідження функції на екстремум, побудови графіка, розв'язування практичних задач;
5. володіння технікою невизначеного та визначеного інтегрування функції;
6. застосування інтегрування до розв'язування диференціальних рівнянь, геометричних та фахових задач;
7. дослідження функціональних рядів на збіжність;
8. застосування рядів для інтегрування, розв'язування диференціальних рівнянь та рівнянь математичної фізики;
9. володіння технікою обчислення кратних і криволінійних інтегралів та застосування їх до розв'язування геометричних, механічних та фахових задач;
10. обчислювання поверхневих інтегралів за координатами;
11. знаходження потіку, циркуляції, дивергенції та ротора векторних полів;
12. розрізняти потенціальні та соленоїдальні поля;
13. застосовувати формули Остроградського та Стокса;
14. виконувати диференціальні операції II-го порядку;
розв'язувати хвильове рівняння методами Даламбера та Фур'є, рівняння теплопровідності методом Фур'є;
15. розв'язування задач теорії функцій комплексної змінної;
16. розв'язування диференціальних рівнянь операторним методом.
17. розв'язування основних типів задач з теорії ймовірностей та складати моделі практичних задач на основі основних понять теорії ймовірностей та розв'язувати їх.

4. Програма навчальної дисципліни**Модуль 1.****Змістовий модуль 1. Лінійна та векторна алгебра і аналітична геометрія****Тема 1. Лінійна алгебра**

Зміст: Визначники другого і третього порядків. Їх властивості. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Правило Крамера. Матриці. Дії над матрицями. Обернена матриця. Матричний метод розв'язування систем .

Тема 2. Векторна алгебра

Зміст: Вектори. Операції над векторами. Проекція вектора на вісь. Координати вектора. Колінеарність двох векторів. Скалярний добуток векторів, його властивості

Векторний добуток векторів, його властивості. Мішаний добуток векторів, його властивості. Розклад вектора по базису. Застосування векторів до розв'язування задач геометрії та

механіки.

Тема 3. Аналітична геометрія

Зміст: Пряма лінія на площині. Основні види рівняння прямої. Кут між прямими. Коло. Еліпс. Гіпербола. Парабола. Полярна система координат. Площина. Пряма в просторі. Пряма та площина. Сфера. Еліптичний параболоїд. Циліндри.

Змістовий модуль 2. Поняття границі функції та диференціальне числення функції однієї змінної та багатьох змінних

Тема 4. Границя функції. Неперервність

Зміст: Функція. Основні елементарні функції. Параметрично задана функція. Приклади функцій в задачах теплотехніки. Границя функції в точці. Властивості нескінченно малих. Основні теореми про границі. Перша важлива границя. Еквівалентні нескінченно малі. Формальні правила обчислення границь. Число e . Неперервність функцій в точці. Точки розриву. Властивості функцій неперервних на відрізку.

Тема 5. Похідна та диференціал.

Зміст: Задачі, які приводять до поняття похідної. Похідна. Таблиця похідних. Правило знаходження похідної. Похідна складеної функції. Похідна оберненої функції. Диференціал. Властивості диференціала та його застосування. Похідна параметричної та неявної функцій. Похідні вищих порядків

Тема 6: Застосування похідної.

Зміст: Основні теореми диференціального числення: Ферма, Ролля, Лагранжа та Коші. Правило Лопіталя. Формула Тейлора. Монотонність функції. Екстремуми функції. Необхідні та достатні умови екстремуму. Опуклість та вгнутість функції. Точки перегину. Задачі на найбільше та найменше значення. Асимптоти кривої. Схема повного дослідження функції.

Тема 7. Функції багатьох змінних.

Зміст: Функції багатьох змінних. Геометричний зміст функції двох змінних. Приріст функції. Границя функції. Частинні похідні. Диференціал.

Похідна складеної функції. Повна похідна. Диференціали вищих порядків. Дотична та нормаль до поверхні. Скалярне поле. Похідна за напрямом. Градієнт. Локальний екстремум. Необхідні та достатні умови екстремуму. Найбільше та найменше значення.

Модуль 2

Змістовий модуль 3. Інтегральне числення

Тема 1. Невизначений інтеграл

Зміст: Первісна. Невизначений інтеграл. Таблиця інтегралів. Заміна змінної. Інтегрування функцій, які містять квадратний тричлен. Інтегрування частинами. Розклад правильних дробів на елементарні. Інтегрування елементарних дробів. Інтегрування раціональних функцій. Інтегрування

тригонометричних функцій. Тригонометричні підстановки. Інтегрування ірраціональних функцій. Інтеграл, що “не беруться”

Тема 2. Визначений інтеграл

Зміст: Задачі, які приводять до поняття визначеного інтеграла. Визначений інтеграл, його властивості. Інтеграл із змінною верхньою межею. Формула Ньютона – Лейбніца. Заміна змінної у визначеному інтегралі. Інтегрування частинами у визначеному інтегралі. Невласні інтегралі I і II роду

Тема 3. Застосування визначеного інтеграла

Зміст: Застосування визначених інтегралів .Площа. Довжина дуги. Об’єм. Площа поверхні. Обчислення роботи.

Змістовий модуль 4. Диференціальні рівняння. та кратні інтеграли

Тема 4. Диференціальні рівняння першого та вищих порядків.

Зміст: Диференціальні рівняння першого порядку. Загальний розв’язок. Задача Коші. Частинний розв’язок. Диференціальні рівняння з відокремлюючими змінними. Однорідні диференціальні рівняння. Лінійні диференціальні рівняння .Рівняння Бернуллі. Диференціальні рівняння вищих порядків. Диференціальні рівняння, які допускають пониження порядку.

Тема 5. Лінійні диференціальні рівняння із сталими коефіцієнтами. Системи диференціальних рівнянь. Застосування диференціальних рівнянь.

Зміст: Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку. Неоднорідні диференціальні рівняння. Лінійні рівняння із сталими коефіцієнтами. Метод варіацій довільних сталих. Системи лінійних диференціальних рівнянь із сталими коефіцієнтами.

Тема 6. Подвійний інтеграл. Застосування подвійного інтеграла.

Зміст: Задачі, що приводять до подвійного інтегралу. Подвійний інтеграл та його властивості. Обчислення подвійного інтегралу в декартових координатах. Подвійний інтеграл в полярних координатах. Заміна змінної у подвійному інтегралі. Застосування подвійного інтегралу до задач геометрії та механіки. Потрійний інтеграл та його властивості. Обчислення потрійного інтеграла у декартових координатах. Потрійний інтеграл у циліндричних координатах.

Тема 7. Потрійний інтеграл та його застосування

Зміст: Потрійний інтеграл та його властивості. Обчислення потрійного інтеграла у декартових координатах. Потрійний інтеграл у циліндричних координатах.

Модуль 3

Змістовий модуль 5. Криволінійні інтеграли та ряди.

Тема 1. Криволінійний інтеграл.

Зміст: Криволінійні інтеграли I роду та їх застосування. Криволінійні інтеграли II роду та їх властивості. Застосування криволінійного інтеграла II

роду. Робота силового поля при тепловому процесі. Формула Гріна. Умови незалежності криволінійного інтеграла від шляху інтегрування.

Тема 2. Числові і степеневі ряди.

Зміст: Числові ряди. Необхідна ознака. Достатні ознаки збіжності для додатніх рядів. Знакопочержні ряди. Ознака Лейбниця. Знакозмінні ряди. Абсолютна та умовна збіжність. Функціональні ряди. Степеневі ряди. Теорема Абеля. Інтервал збіжності. Ряди Тейлора і Маклорена. Розклад в ряд Маклорена елементарних функцій. Наближені обчислення за допомогою рядів.

Тема 3. Ряди Фур'є та їх застосування

Зміст: Ряди Фур'є. Ряд Фур'є для парної та непарної функції. Ряд Фур'є для функцій з довільним періодом. Застосування рядів Фур'є. Краєва задача для рівняння теплопровідності. Розв'язання рівняння теплопровідності методом Фур'є.

Змістовий модуль 6. Функції комплексної змінної та операційне числення.

Тема 4. Функції комплексної змінної

Зміст: Комплексні числа. Різні форми запису комплексних чисел. Дії над комплексними числами. Функції комплексної змінної. Похідна. Умови Коші-Рімана. Аналітична функція. Інтегрування функції комплексної змінної. Теорема і формули Коші. Числові і степеневі ряди з комплексними членами. Ряди Тейлора і Лорана. Ізольовані особливі точки та їх класифікації. Лишки та їх застосування.

Тема 5. Операційне числення.

Зміст: Перетворення Лапласа. Основні Властивості оригінала і зображення. Зображення деяких функцій. Зображення похідної і інтеграла. Диференціювання і інтегрування зображення. Теорема запізнення і випередження. Зображення функції Дірака. Згортка функцій та їх зображення. Інтеграл Дюамеля та його зображення. Теорема обернення. Формули розкладу. Застосування операторного методу в розв'язуванні диференціальних рівнянь. Визначення процесу змін в системах автоматичного регулювання.

Модуль №4

Змістовий модуль 7. Дискретне перетворення Лапласа та теорія поля

Тема 1. Дискретне перетворення Лапласа.

Зміст: Решітчасті функції. Різницева рівняння. Дискретне перетворення Лапласа і його властивості. Знаходження оригінала за зображенням. Застосування D- перетворення до розв'язування рівнянь.

Тема 2. Теорія поля

Зміст: Задачі, що приводять до поверхневого інтегралу другого роду. Скалярні та векторні поля. Похідна за напрямом і градієнт. Потік векторного поля. Обчислення поверхневого інтегралу. Формула Остроградського - Гаусса.

Дивіргенція. Циркуляція векторного поля. Формула Стокса. Ротор. Диференціальні операції другого порядку.

Змістовий модуль 8. Теорія ймовірностей і математична статистика

Тема 1. Основні поняття теорії ймовірностей.

Зміст: Предмет теорії ймовірностей. Простір елементарних подій. Алгебра подій. Класичне означення ймовірності. Формули комбінаторики. Геометричне і статистичне означення ймовірності. Теорема додавання та множення ймовірностей. Умовна ймовірність. Формули повної ймовірності. Формули Байєса. Повторення експериментів. Формули Бернуллі, Пуассона і Лапласа. Дискретні випадкові події. Числові характеристики: математичне сподівання, дисперсія. Неперервні випадкові величини. Їх характеристики. Закони розподілу: рівномірний, показниковий, нормальний, біномний, геометричний, пуассонівський.

Тема 2. Елементи математичної статистики.

Зміст: Завдання математичної статистики. Варіаційні ряди. Гістограма і полігон. Статистичні оцінки параметрів розподілу.

5. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	Денна форма					Заочна форма				
	ВСЬОГО	у тому числі				ВСЬОГО	у тому числі			
л		п	ін	с	л		п	ін	с	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Модуль 1										
Змістовний модуль 1. Лінійна та векторна алгебра і аналітична геометрія										
Тема 1. Лінійна алгебра.	9	5	4		0	2	0,5		-	1,5
Тема 2. Векторна алгебра	9	5	4		0	2	0,5			1,5
Тема 3. Аналітична геометрія.	9	4	0		5	2	1			1
Разом за змістовим модулем 1	27	14	8		5	6	2			4
Змістовний модуль 2. Поняття границі функції та диференціальне числення функції однієї змінної та багатьох змінних										
Тема 1. Границя функції. Неперервність.	12	6	0		6	2	1			1
Тема 2. Похідна та диференціал.	8	7	1		0	2	1			1
Тема 3. Застосування похідної.	8	7	1		0	2	1			1
Тема 4: Функції багатьох змінних.	15	9	1		5	2	1			1
Разом за змістовим модулем 2	43	29	2		11	8	4			4
Всього годи	70	35	19		16	14	6	0		8
Модуль 2										
Змістовний модуль 3. Інтегральне числення										
Тема 1. Невизначений інтеграл.	7	3	0		4					
Тема 2. Визначений інтеграл	8	3	0		5					
Тема 3. Застосування визначеного інтеграла.	8	6	0		2	34	0,5	0,5		32
Разом за змістовим модулем 3	23	12	0		11	34	0,5	0,5		32
Змістовний модуль 4. Диференціальні рівняння та кратні інтеграли										
Тема 1. Диференціальні рівняння першого та вищих порядків.	7	3	4			7	8	9		11
Тема 2. Лінійні диференціальні рівняння із сталими коефіцієнтами. Системи диф-х рівнянь. Застосування диференціальних рівнянь	6	3	3							
Тема 3: Подвійний інтеграл та його застосування .	8	4	4			1	25	25		

Тема 4: Потрійний інтеграл та його застосування	8	4	4		0	1				
Разом за змістовим модулем 4	29	15	15		0	2	28			
Всього годин	52	26	15		11	14	6	0		8
Модуль 3										
Змістовий модуль 5. Криволінійні інтеграли та ряди										
Тема 1. Криволінійний інтеграл.	12	6	5		1					
Тема 2: Числові і степеневі ряди.	12	6	6		0	7	8	9	10	11
Тема 3: Ряди Фур'є та їх застосування	12	6	6		0	30	0,5	0,5	1	
Разом за змістовим модулем 5	36	18	17		1	30	0,5	0,5	1	28
Змістовий модуль 6. Функції комплексної змінної та операційне числення.										
Тема 1: Функції комплексної змінної	13	7			6	93	3	1	4	
Тема 2: Операційне числення.	13	6			7					
Разом за змістовим модулем 6	36	13	0		13	53	0,5	0,5	3	49
Всього годин	62	31	17		14	14	6	0	2	8
Модуль 4										
Змістовий модуль 7. Дискретне перетворення Лапласа та теорія поля										
Тема 1: Дискретне перетворення Лапласа.	11	6			5	3				
Тема 2. Теорія поля.	11	6			5	4				
Разом за змістовим модулем 7	22	12			10	7	0,5	0,5	2	21
Змістовий модуль 8. Теорія ймовірностей і математична статистика										
Тема 1: Основні поняття теорії ймовірностей.	13	6	7			4	1	1	4	42
Тема 2: Елементи математичної статистики.	11	5	6			3	8	9	10	11
Разом за змістовим модулем 8	24	11	13		0	7				
Всього годин	46	23	13		10	14	6		3	8
Всього	230	115	64		51	56	24	0	2	32

6. Теми практичних занять

Таблиця 3

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	2	3	4
Модуль 1			
Змістовий модуль 1. Основні положення проектування засобів розміщення			
1.	Практичне заняття 1. Лінійна алгебра	8	0,5
	Визначники другого і третього порядків. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Правило Крамера. Матриці. Дії над матрицями. Обернена матриця. Матричний метод розв'язування систем		
2.	Практичне заняття 2. Векторна алгебра	8	0,5
	Вектори. Операції над векторами. Проекція вектора на вісь. Координати вектора. Колінеарність двох векторів. Скалярний добуток векторів, його властивості. Векторний добуток векторів, його властивості. Мішаний добуток векторів, його властивості. Розклад вектора по базису. Застосування векторів до розв'язування задач геометрії та механіки.		
3.	Практичне заняття 3. Аналітична геометрія	10	-
	Пряма лінія на площині. Основні види рівняння прямої. Кут між прямими. Коло. Еліпс. Гіпербола. Парабола. Полярна система координат. Площина. Пряма в просторі. Пряма та площина. Сфера. Еліптичний параболоїд. Циліндри.		
Змістовий модуль 2. Поняття границі функції та диференціальне числення функції однієї змінної та багатьох змінних			
4.	Практичне заняття 4. Границя функції. Неперервність	12	0,5
	Основні елементарні функції. Параметрично задана функція. Прилади функцій в задачах теплотехніки. Границя функції в точці. Властивості нескінченно малих. Основні теореми про границі. Перша важлива границя. Еквівалентні нескінченно малі. Формальні правила обчислення границь. Число e . Неперервність функцій в точці. Точки розриву. Властивості функцій неперервних на відрізку.		
5.	Практичне заняття 5. Похідна та диференціал	10	0,5
	Похідна. Таблиця похідних. Правило знаходження похідної. Похідна складеної функції. Похідна оберненої функції.		

	Диференціал Властивості диференціала та його застосування. Похідна параметричної та неявної функцій. Похідні вищих порядків		
6.	Практичне заняття 6. Застосування похідної	8	-
1	2	3	4
	Основні теореми диференціального числення: Ферма, Ролля, Лагранжа та Коші. Правило Лопіталя. Формула Тейлора. Монотонність функції. Екстремуми функції. Необхідні та достатні умови екстремуму. Опуклість та вгнутість функції. Точки перегину. Задачі на найбільше та найменше значення. Асимптоти кривої. Схема повного дослідження функції.		
7.	Практичне заняття 7. Функції багатьох змінних	8	-
	Функції багатьох змінних. Геометричний зміст функції двох змінних. Приріст функції. Границя функції. Частинні похідні. Диференціал. Похідна складної функції. Повна похідна. Диференціали вищих порядків. Дотична та нормаль до поверхні. Скалярне поле. Похідна за напрямом. Градієнт. Локальний екстремум. Необхідні та достатні умови екстремуму. Найбільше та найменше значення.		
Змістовий модуль 3. Інтегральне числення			
8.	Практичне заняття 8. Невизначений інтеграл	8	0,5
	Первісна. Невизначений інтеграл. Таблиця інтегралів. Заміна змінної. Інтегрування функцій, які містять квадратний тричлен. Інтегрування частинами. Розклад правильних дробів на елементарні. Інтегрування елементарних дробів. Інтегрування раціональних функцій. Інтегрування тригонометричних функцій. Тригонометричні підстановки. Інтегрування ірраціональних функцій. Інтеграл, що "не беруться"		
9.	Практичне заняття 9. Визначений інтеграл	6	0,5
	Задачі, які приводять до поняття визначеного інтеграла. Визначений інтеграл, його властивості. Інтеграл із змінною верхньою межею. Формула Ньютона – Лейбніца. Заміна змінної у визначеному інтегралі. Інтегрування частинами у визначеному інтегралі. Невласні інтеграли I і II роду		
10.	Практичне заняття 10. Застосування визначеного інтеграла	4	
	Застосування визначених інтегралів .Площа. Довжина дуги. Об'єм. Площа поверхні. Обчислення роботи		
Змістовий модуль 4. Диференціальні рівняння та кратні інтеграли			
11.	Практичне заняття 11. Диференціальні рівняння першого	8	0,5

	та вищих порядків		
	Диференціальні рівняння першого порядку. Загальний розв'язок. Задача Коші. Частинний розв'язок. Диференціальні рівняння з відокремлюючими змінними. Однорідні диференціальні рівняння. Лінійні диференціальні рівняння. Рівняння Бернуллі. Диференціальні рівняння вищих порядків. Диференціальні рівняння, які допускають пониження порядку.		
1	2	3	4
12.	Практичне заняття 12. Лінійні диференціальні рівняння із сталими коефіцієнтами. Системи диференціальних рівнянь. Застосування диференціальних рівнянь.	6	0,5
	Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку. Неоднорідні диференціальні рівняння. Лінійні рівняння із сталими коефіцієнтами. Метод варіацій довільних сталих. Системи лінійних диференціальних рівнянь із сталими коефіцієнтами		
13.	Практичне заняття 13. Подвійний інтеграл. Застосування подвійного інтеграла	4	-
	Задачі, що приводять до подвійного інтегралу. Подвійний інтеграл та його властивості. Обчислення подвійного інтегралу в декартових координатах. Подвійний інтеграл в полярних координатах. Заміна змінної у подвійному інтегралі. Застосування подвійного інтегралу до задач геометрії та механіки. Потрійний інтеграл та його властивості. Обчислення потрійного інтеграла у декартових координатах. Потрійний інтеграл у циліндричних координатах		
14.	Практичне заняття 14. Потрійний інтеграл та його застосування	4	-
	Потрійний інтеграл та його властивості. Обчислення потрійного інтеграла у декартових координатах. Потрійний інтеграл у циліндричних координатах.		
Змістовий модуль 5. Криволінійні інтеграли та ряди			
15.	Практичне заняття 15. Криволінійний інтеграл	4	0,5
	Криволінійні інтеграли 1 роду та їх застосування. Криволінійні інтеграли II роду та їх властивості. Застосування криволінійного інтеграла II роду. Робота силового поля при тепловому процесі. Формула Гріна. Умови незалежності криволінійного інтеграла від шляху інтегрування		

16.	Практичне заняття 16. Числові і степеневі ряди	6	0,5
	Числові ряди. Необхідна ознака. Достатні ознаки збіжності для додатніх рядів. Знакопочержні ряди. Ознака Лейбниця. Знакозмінні ряди. Абсолютна та умовна збіжність. Функціональні ряди. Степеневі ряди. Теорема Абеля. Інтервал збіжності. Ряди Тейлора і Маклорена. Розклад в ряд Маклорена елементарних функцій. Наближені обчислення за допомогою рядів		
17.	Практичне заняття 17. Ряди Фур'є та їх застосування	2	
	Ряди Фур'є. Ряд Фур'є для парної та непарної функції. Ряд Фур'є для функцій з довільним періодом. Застосування рядів Фур'є. Краєва задача для рівняння теплопровідності. Розв'язання рівняння теплопровідності методом Фур'є.		
1	2	3	4
Змістовий модуль 6. Функції комплексної змінної та операційне числення			
18.	Практичне заняття 18. Функції комплексної змінної	12	0,5
	Комплексні числа. Різна форми запису комплексних чисел. Дії над комплексними числами. Функції комплексної змінної. Похідна. Умови Коші-Рімана. Аналітична функція. Інтегрування функції комплексної змінної. Теореми і формули Коші. Числові і степеневі ряди з комплексними членами. Ряди Тейлора і Лорана. Ізольовані особливі точки та їх класифікації. Лишки та їх застосування		
19.	Практичне заняття 19. Операційне числення	8	0,5
	Перетворення Лапласа. Основні Властивості оригінала і зображення. Зображення деяких функцій. Зображення похідної і інтеграла. Диференціювання і інтегрування зображення. Теореми запізнення і випередження. Зображення функції Дірака. Згортка функцій та їх зображення. Інтеграл Дюамеля та його зображення. Теорема обернення. Формули розкладу. Застосування операторного методу в розв'язуванні диференціальних рівнянь. Визначення процесу змін в системах автоматичного регулювання.		
Змістовий модуль 7. Дискретне перетворення Лапласа та теорія поля			
20.	Практичне заняття 20. Дискретне перетворення Лапласа	8	0,5
	Решітчасті функції. Різницеve рівняння. Дискретне перетворення Лапласа і його властивості. Знаходження оригінала за зображенням. Застосування D- перетворення до розв'язування рівнянь		
21.	Практичне заняття 21. Теорія поля	10	0,5
	Задачі, що приводять до поверхневого інтегралу другого		

	роду. Скалярні та векторні поля. Похідна за напрямом і градієнт. Потік векторного поля. Обчислення поверхневого інтегралу. Формула Остроградського - Гаусса. Дивіргенція. Циркуляція векторного поля. Формула Стокса. Ротор. Диференціальні операції другого порядку		
Змістовий модуль 8. Теорія ймовірностей і математична статистика			
22.	Практичне заняття 22. Основні поняття теорії ймовірностей	14	0,5
	Предмет теорії ймовірностей. Простір елементарних подій. Алгебра подій. Класичне означення ймовірності. Формули комбінаторики. Геометричне і статистичне означення ймовірності. Теореми додавання та множення ймовірностей. Умовна ймовірність. Формули повної ймовірності. Формули Байєса. Повторення експериментів. Формули Бернуллі, Пуассона і Лапласа. Дискретні випадкові події. Числові характеристики: математичне сподівання, дисперсія. Неперервні випадкові величини. Їх характеристики. Закони розподілу: рівномірний, показниковий, нормальний, біномний, геометричний, пуассонівський.		
23.	Практичне заняття 23. Елементи математичної статистики	8	0,5
	Завдання математичної статистики. Варіаційні ряди. Гістограма і полігон. Статистичні оцінки параметрів розподілу		
	Всього	176	4

7. Самостійна робота

№ з/п	Види самостійної роботи	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	2	3	4
1.	Тема 1. Лінійна алгебра	13,0	32,0
	Підготовка до аудиторних занять (лекційних, практичних)	8,0	6,0
	Самостійне вивчення теми	5,0	26,0
2.	Тема 2. Векторна алгебра	15,0	32,0
	Підготовка до аудиторних занять (лекційних, практичних)	8,0	6,0
	Самостійне вивчення теми	7,0	26,0
3.	Тема 3. Аналітична геометрія	17,0	34,0
	Підготовка до аудиторних занять (лекційних, лабораторних)	12,0	0,0
	Самостійне вивчення теми	5,0	34,0
4.	Тема 4. Границя функції. Неперервність	16,0	25,0
	Підготовка до аудиторних занять (лекційних, практичних)	12,0	8,0
	Самостійне вивчення теми	4,0	17,0

5.	Теми 5. Похідна та диференціал	17,0	25,0
	Підготовка до аудиторних занять (лекційних, практичних)	10,0	8,0
	Самостійне вивчення теми	7,0	17,0
6.	Тема 6. Застосування похідної	11,0	28,0
	Підготовка до аудиторних занять (лекційних, практичних)	8,0	0,0
	Самостійне вивчення теми	3,0	28,0
7.	Тема 7. Функції багатьох змінних	11,0	34,0
	Підготовка до аудиторних занять (лекційних, практичних)	8,0	0,0
	Самостійне вивчення теми	3,0	34,0
8.	Тема 8. Невизначений інтеграл	14,0	32,0
	Підготовка до аудиторних занять (лекційних, практичних)	8,0	10,0
	Самостійне вивчення теми	6,0	22,0
9.	Тема 9. Визначений інтеграл	14,0	32,0
	Підготовка до аудиторних занять (лекційних, практичних)	10,0	10,0
	Самостійне вивчення теми	4,0	22,0
10.	Тема 10. Застосування визначеного інтеграла	11,0	34,0
	Підготовка до аудиторних занять (лекційних, практичних)	8,0	0,0
	Самостійне вивчення теми	3,0	34,0
11.	Тема 11. Диференціальні рівняння	11,0	25,0
	Підготовка до аудиторних занять (лекційних, практичних)	8,0	12,0
	Самостійне вивчення теми	3,0	13,0
12.	Тема 12. Лінійні диференціальні рівняння із сталими коефіцієнтами. Системи диференціальних рівнянь. Застосування диференціальних рівнянь	12,0	25,0
	Підготовка до аудиторних занять (лекційних, практичних)	6,0	12,0
	Самостійне вивчення теми	6,0	13,0
13.	Тема 13. Подвійний інтеграл. Застосування подвійного інтеграла	10,0	28,0
	Підготовка до аудиторних занять (лекційних, практичних)	6,0	0,0
	Самостійне вивчення теми	4,0	28,0
14.	Тема 14. Потрійний інтеграл та його застосування	12,0	34,0
	Підготовка до аудиторних занять (лекційних, практичних)	8,0	0,0
	Самостійне вивчення теми	4,0	34,0
15.	Тема 15. Криволінійний інтеграл	18,0	28,0
	Підготовка до аудиторних занять (лекційних, практичних)	12,0	10,0
	Самостійне вивчення теми	6,0	18,0
16.	Тема 16. Числові та степеневі ряди	21,0	28,0
	Підготовка до аудиторних занять (лекційних, практичних)	12,0	10,0
	Самостійне вивчення теми	9,0	18,0
17.	Тема 17. Ряди Фур'є та їх застосування	14,0	29,0
	Підготовка до аудиторних занять (лекційних, практичних)	8,0	0,0
	Самостійне вивчення теми	6,0	29,0
18.	Тема 18. Функції комплексної змінної	32,0	49,0
	Підготовка до аудиторних занять (лекційних, практичних)	24,0	12,0

	Самостійне вивчення теми	8,0	37,0
19.	Тема 19. Операційне числення	23,0	49,0
	Підготовка до аудиторних занять (лекційних, практичних)	16,0	12,0
	Самостійне вивчення теми	7,0	37,0
20.	Тема 20. Дискретне перетворення Лапласа	13,0	21,0
	Підготовка до аудиторних занять (лекційних, практичних)	8,0	10,0
	Самостійне вивчення теми	5,0	11,0
21.	Тема 21. Теорія поля	11,0	21,0
	Підготовка до аудиторних занять (лекційних, практичних)	8,0	10,0
	Самостійне вивчення теми	3,0	11,0
22.	Тема 22. Теорія ймовірностей	13,0	28,0
	Підготовка до аудиторних занять (лекційних, практичних)	8,0	14,0
	Самостійне вивчення теми	5,0	14,0
23.	Тема 23. Математична статистика	11,0	25,0
	Підготовка до аудиторних занять (лекційних, практичних)	8,0	10,0
	Самостійне вивчення теми	3,0	15,0
	Всього	340	660

8. Методи навчання

1. Пояснювально-демонстраційний метод (лекції та практичні заняття)
2. Репродуктивний метод (застосування вивченого за певним зразком)
3. Метод проблемного викладання (постановка задачі та пропонування способів для її розв'язання)
4. Дослідницький метод (самостійне опрацювання наукових джерел).

9. Методи контролю

Контроль успішності навчання студентів проводиться у формах поточного і підсумкового контролю.

Поточний контроль.

Завданням поточного контролю є перевірка розуміння та засвоєння певного матеріалу, вироблених навичок, умінь самостійно розв'язувати задачі, здатність осмислити зміст теми чи розділу у взаємозв'язку з іншими темами.

Об'єктами поточного контролю знань студентів є:

- 1) системність і активність роботи на практичних заняттях;
- 2) виконання завдань для самостійного опрацювання;
- 3) виконання письмових контрольних робіт за темами лекційного курсу та практичних завдань.

При контролі систематичності та активності роботи на практичних заняттях контролю і оцінці підлягають:

а) рівень знань, продемонстрований на практичних заняттях; активність та виконання домашнього завдання;

б) участь в роботі наукових студентських конференцій, олімпіадах, підготовка наукових публікацій.

При контролі виконання завдань для самостійного опрацювання оцінці підлягають самостійне опрацювання тем в цілому чи окремих питань зі звітом у

вигляді виконання індивідуальних завдань.

Самостійно виконані роботи перевіряються викладачем та підлягають захисту у ході співбесіди зі студентом.

При проведенні письмових контрольних робіт оцінці підлягають виконання письмових завдань під час проведення контрольних робіт.

Контрольна робота проводиться в аудиторії без допущення викладачем користування допоміжними матеріалами.

Після завершення вивчення кожного розділу вищої математики передбачено проведення модульного контролю.

В разі невиконання завдань поточного контролю з об'єктивних причин студент має право виконати і захистити їх до останнього практичного заняття. Час та порядок виконання визначає викладач.

Підсумковий контроль проводиться в формі екзамену.

Завданням екзамену є перевірка розуміння студентом програмного матеріалу в цілому, логіки та взаємозв'язків між окремими розділами, здатності творчого використання накопичених знань для розв'язання задач.

Оцінювання знань студентів з вищої математики з підсумковим контролем – **екзамен** здійснюється на основі результатів поточного і підсумкового контролю знань (екзамену).

Об'єктом контролю знань студентів у формі екзамену є результати виконання письмових екзаменаційних завдань.

Загальна оцінка рівня знань, умінь і навичок студентів з навчальної дисципліни за шкалою ECTS та національною шкалою виставляється виходячи із кількості балів, отриманих за результатами рубіжного (модульного) контролю та балів, отриманих на екзамені у відповідності до таблиці 6.

До екзаменаційної відомості заносяться сумарні результати в балах поточного контролю та екзамену.

Таблиця 6

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики, диференційованого заліку
90 – 100	A	відмінно
82-89	B	добре
74-81	C	
64-73	D	задовільно
60-63	E	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

10. Розподіл балів за окремими елементами змістових модулів та методи контролю поточного контролю успішності навчальної роботи студентів.

I семестр (модуль 1)					
№ змістового модуля	Елементи змістового модуля	Кількість балів		Поточний контроль навчальної роботи студентів	
		min	max	Методи контролю	Тиждень семестру
1	2	3	4	5	6
1.	<u>Змістовий модуль №1</u> Лекційний курс змістового модуля 1. Лінійна та векторна алгебра і аналітична геометрія складається з 7 тем лекцій. (Лекція №1-лекція №7)	7	12	Модульна контрольна робота	7
	Активність праці на практичних заняттях	8	12	Контрольна робота	4,7
	Виконання домашніх завдань	6	11	Контрольна робота	4,7
	Всього	21	35		
2.	<u>Змістовий модуль №2</u> Лекційний курс змістовного модуля №2: Поняття границі функції та диференціальне числення функції однієї змінної та багатьох змінних складається з 9 тем лекцій (лекція №8-№16)	7	12	Модульна контрольна робота	16
	Активність праці на практичних заняттях	8	12	Контрольна робота	12
	Виконання домашніх завдань	6	11	Контрольна робота	12
	Всього	21	35		
	Разом за модулем 1	42	70		
	Підсумковий тест (екзамен)	18	30		
	Сума балів за 1 семестр	60	100		

II семестр (модуль 2)					
3.	<u>Змістовий модуль №3:</u> Лекційний курс змістовного модуля №3: Інтегральне числення складається з 9 тем лекцій (лекція №1-лекція №9)	7	12	Модульна контрольна робота	9
	Активність праці на практичних заняттях	8	12	Контрольна робота	4,8
	Виконання домашніх завдань	6	11	Контрольна робота	4,8
	Всього	21	35		
4.	<u>Змістовий модуль №4:</u> Лекційний курс змістовного модуля №4: Диференціальні рівняння та кратні інтеграли складається з 11 тем лекцій (лекція №10-лекція №20)	7	12	Модульна контрольна робота	19
	Активність праці на практичних заняттях	8	12	Контрольна робота	13,17
	Виконання домашніх завдань	6	11	Контрольна робота	13,17
	Всього	21	35		
	Разом за 2 модулем	42	70		
	Підсумковий тест (екзамен)	18	30		
	Сума балів за 2 семестр	60	100		
III семестр (модуль 3)					
5.	<u>Змістовий модуль №5</u> Лекційний курс змістового модуля №5: Криволінійні інтеграли, ряди: 8 тем лекцій (лекція №1-лекція №8)	7	12	Модульна контрольна робота	8
	Активність праці на практичних заняттях	8	12	Контрольна робота	4,7
	Виконання домашніх завдань	6	11	Контрольна робота	4,7
	Всього	21	35		

6.	<u>Змістовий модуль №6</u> Лекційний курс змістовного модуля №6: Функції комплексної змінної та операційне числення: 8 тем лекцій (лекція №9-лекція№16)	7	12	Модульна контрольна робота	16
	Активність праці на практичних заняттях	8	12	Контрольна робота	12
	Виконання домашніх завдань	6	11	Контрольна робота	12
	Всього	21	35		
	Разом за 3 модулем	42	70		
	Підсумковий тест (екзамен)	18	30		
	Сума балів за 3 семестр	60	100		
IV семестр (модуль №4)					
7	<u>Змістовий модуль №7</u> Лекційний курс змістовного модуля №6: Дискретне перетворення Лапласа та теорія поля: 9 тем лекцій (лекція №1-лекція№9)	15	25	Модульна контрольна робота	8
	Активність праці на практичних заняттях	8	14	Контрольна робота	4,7
	Виконання домашніх завдань	7	11	Контрольна робота	4,7
	Всього	30	50		
8	<u>Змістовий модуль №8</u> Лекційний курс змістовного модуля №8: Теорія ймовірностей і математична статистика: 11 тем лекцій (лекція №10-лекція№20)	15	25	Модульна контрольна робота	17
	Активність праці на практичних заняттях	8	14	Контрольна робота	12,16
	Виконання домашніх завдань	7	11	Контрольна робота	12,16
	Всього	30	50		
	Разом за 4 модулем	60	100		
	Диференційований залік				
	Сума балів за 4 семестр	60	100		

11. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Мартиненко, М.А., Новаковська, Л.Г., Нестеренко, Н.В. Вища математика. Теорія поля. Конспект лекцій та матеріали до практичних занять для студентів механічних та енергетичних спеціальностей денної та заочної

форм навчання./ М.А. Мартиненко, Л.Г. Новаковська, Н.В. Нестеренко. - К., НУХТ, 2003. - 111 с.

2. Дев'ятко, В.І., Юрик, І.І. Різницеві рівняння. Дискретне перетворення Лапласа. Конспект лекцій/ В.І. Дев'ятко, І.І. Юрик. - К.: УДУХТ, 2000. – 56 с.

3. Методичні вказівки до виконання контрольних робіт для студентів денної форми навчання/ - К.: НУХТ, 2013. – 167 с. №8207

4. Методичні вказівки до виконання контрольних робіт для студентів заочної та денної форми навчання/ - К.: НУХТ, 2006.– 119 с. № 6622

12. Рекомендована література

12.1 Базова

1. Мартиненко, М.А., Юрик, І.І. Теорія функцій комплексної змінної. Операційне числення./ М.А. Мартиненко, І.І. Юрик. - К.: Вид.дім. Слово, 2013 - 296 с.

2. Дубовик, В.П., Юрик, І.І. Вища математика./ В.П. Дубовик, І.І. Юрик. - К.: Вища школа, 2013. - 648 с.

3. Дубовик, В.П., Юрик, І.І. Вища математика. Збірник задач./ В.П. Дубовик, І.І. Юрик. - К.: Вища школа, 2011. - 480с.

4. Юрик, І.І., Козаченко, С.В. Елементи теорії ймовірностей. Конспект лекцій/ І.І. Юрик, С.В. Козаченко. -К.: НУХТ. 2007. – 62 с.

12.2 Допоміжна

1. Мартиненко, М.А., Нещадим, О.М., Сафонов, В.М. Теорія ймовірностей і математична статистика: Підручник. Ч 1./ М.А. Мартиненко, О.М. Нещадим, В.М. Сафонов. – К.: ЦП «КОМПРИНТ», 2012. – 288с.

2. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика./ В.Е. Гмурман. - М.: Высш. шк., 2003. – 362 с.

3. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике./ В.Е. Гмурман. - М.: Высш. шк., 2003. – 324 с.

13. Інформаційні ресурси

Електронний підручник: Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Навчальний посібник. – К.: А.С.К., 2013. – 648 с. <http://edu-lib.net/matematika-2/dlya-studentov/dubovik-v-p-yurik-i-i-vishha-matematika-na>

14. Рекомендована література

Основна

1. Андрощук Л. В. Вища математика. Модуль 6. Ряди. Операційне числення: навч. посібник / Андрощук Л. В., Корнілович С. Ю., Лубенська Т. В., Шмаков І. П.. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2006. – 180 с.

2. Вища математика: підручник. У 2 ч. Ч. 1: Лінійна і векторна алгебра. Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне і інтегральне числення / Овчинников П.П. [та ін.] – К. : Техніка, 2003. – 600 с.
3. Вища математика. Модуль 2. Вступ до математичного аналізу. Диференційне числення функцій однієї змінної: навч. посібник / Крисак Я. В., Левковська Т.А., Горідько Р.В. [та ін.] – К. : НАУ-друк, 2006. – 284 с.
4. Вища математика. Модуль 3. Невизначений та визначений інтеграл: навч. посібник / Ластівка І.О., Коновалюк В.С., Ковтонюк І.Ю. [та ін.] – К. : НАУ-друк, 2007. – 208 с.
5. Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах с решениями: уч. пособие для вузов / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. – М.: ОНИКС 21 век, 2002. – 304 с.
6. Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах с решениями. В 2 ч. Ч. 2: учебное пособие для вузов / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. – М.: ОНИКС 21 век, 2006. – 416 с.
7. Затула Н. І. Вища математика. Модуль 5. Диференційні рівняння: навч. Посібник / Н. І. Затула, Т. А. Левковська. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2007. – 144 с.
8. Каплан И.А. Практические занятия по высшей математике. – Харьков, 1970. – 575 с.
9. Корнілович Є Ю. Вища математика. Модуль 7. Кратні, криволінійні інтегралы та елементи теорії поля: навч. посібник / Є Ю. Корнілович, В. П. Петрусенко, В. І. Трофименко. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2006. – 148 с.
10. Кудрявцев Л.Д. Краткий курс математического анализа. В 2 т. Т. 1: Дифференциальное и интегральное исчисления функции одной переменной. Ряды / Л.Д. Кудрявцев. – М. : Физматлит, 2005. – 400 с.
11. Лубенська Т.В. Вища математика. Модуль 4. Диференціальне числення функцій багатьох змінних: навч. посібник / Т.В. Лубенська, Л.Д. Чупаха , В.І. Трофименко – К. : Книжкове вид-во НАУ, 2006. – 116 с.

12. Овчинников П.Ф. Высшая математика: уч. пособие / П.Ф. Овчинников, Б.М. Лисицын, В.М. Михайленко. – К.: Выща школа, 1989. – 679 с.
13. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления: учеб. для вузов / Н.С. Пискунов. – М. : Интеграл-Пресс, 2001. – Т.1. – 416 с.
14. Пискунов Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления: учеб. для вузов / Н.С. Пискунов. – М.: Интеграл-Пресс, 2004. – Т.2. – 544 с.

Додаткова

15. 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, 2000. – 792 с.
16. Высшая математика для экономистов: учебник для вузов / Кремер Н. Ш. [и др.] – М.: ЮНИТИ, 2001. – 471 с.
17. Вища математика. Модуль 1. Лінійна, векторна алгебра та аналітична геометрія: навч. посібник / Антоненко В.Ф., Ключ І.С., Горідько Р.В., Чуб Л. О.– К. : Книжкове вид-во НАУ, 2006. – 300 с.
18. Курінний Г.Ч. Комплексні числа: навч.-мет. посібник / Г.Ч. Курінний. – Харків, 2015. – 27 с.

Додаток

Критерії оцінювання успішності навчальної роботи студентів за окремими елементами змістових модулів

Елемент модуля та критерії його оцінювання	Кількість балів
Письмова контрольна робота	12
повна відповідь	12
неповна відповідь або допущені деякі неточності	9
неповна відповідь, допущені окремі помилки	6
неповна відповідь, допущені суттєві помилки	3
незадовільна відповідь	0
Домашнє завдання	11
Виконано у повному обсязі без помилок	11
Виконано у повному обсязі, допущені деякі неточності та незначні помилки у розв'язанні задач, виконанні вправ, окремих розрахунків	9
Виконано у повному обсязі, допущені незначні помилки у розв'язанні задач, виконанні вправ, окремих розрахунків	6
Виконано не у повному обсязі, допущені помилки у розв'язанні задач, виконанні вправ, окремих розрахунків	3
Виконано не у повному обсязі, допущено багато помилок у розв'язанні задач, виконанні вправ, окремих розрахунків	0

КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ ЗНАТЬ СТУДЕНТІВ

Критерії оцінювання знань, умінь і навичок студентів з навчальної дисципліни **при підсумковому контролі у формі екзамену (в усній формі):**

27...30 балів ставиться студенту, який демонструє повні і глибокі знання навчального матеріалу, достовірний рівень розвитку умінь і навичок, правильне й обґрунтоване формулювання практичних висновків, уміння приймати необхідні рішення в нестандартних ситуаціях, вільне володіння науковими термінами, високу комунікативну культуру;

23...26 балів ставиться студенту, який виявляє дещо обмежені знання навчального матеріалу, допускає окремі несуттєві помилки та неточності;

18...22 бали ставиться студенту, який засвоїв основний навчальний матеріал, володіє необхідними уміннями та навичками для вирішення стандартних завдань, проте, при цьому допускає неточності, не виявляє самостійності суджень, демонструє недоліки комунікативної культури;

0...17 балів ставиться студенту, який не володіє необхідними знаннями, уміннями, навичками, науковими термінами, демонструє низький рівень комунікативної культури.

Оцінювання успішності навчальної роботи студентів заочної форми навчання (форма підсумкового контролю – диференційований залік, екзамен)

Критерії оцінювання знань, умінь і навичок студентів з навчальної дисципліни при підсумковому контролі:

Виставляється оцінка

«відмінно», – якщо студент демонструє повні й глибокі знання навчального матеріалу, достовірний рівень розвитку умінь і навичок, правильне й обґрунтоване формулювання практичних висновків, уміння приймати необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях, вільне володіння науковими термінами, високу комунікативну культуру;

«добре», – якщо студент виявляє дещо обмежені знання навчального матеріалу, допускає окремі несуттєві помилки й неточності;

«задовільно», – якщо студент засвоїв основний навчальний матеріал, володіє необхідними уміннями та навичками для вирішення стандартних завдань, проте при цьому допускає неточності, не виявляє самостійності суджень, демонструє недоліки комунікативної культури;

«незадовільно», – якщо студент не володіє необхідними знаннями, уміннями й навичками, науковими термінами, демонструє низький рівень комунікативної культури.