

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету

Тетяна ГОВОРУЩЕНКО

09 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Вища математика

Галузь знань

Спеціальність

Рівень вищої освіти

Освітньо-професійна програма

Обсяг дисципліни

Шифр дисципліни

Мова навчання

Статус дисципліни

Факультет

Кафедра

17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»

172 «Електронні комунікації та радіотехніка»

Перший бакалаврський

Електронні інформаційно-комунікаційні системи та мережі

15 кредитів ЄКТС

ОЗП.01

Українська

Обов'язкова (загальної підготовки)

Інформаційних технологій

Вищої математики та комп'ютерних застосувань

Форми здобуття освіти	Курс	Семестр	Обсяг дисципліни		Кількість годин						Курсовий проект	Курсова робота	Форма семестрового контролю	
					Аудиторні заняття				Індивідуальна робота студента	Самостійна робота, в т.ч. ІРС			Залік	Іспит
			Кредити ЄКТС	Години	Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття						
Д	1	1	5	150	68	34		34		82				+
Д	1	2	5	150	72	36		36		78				+
Д	2	3	5	150	51	34		17		99				+
Разом ДФН			15	450	191	104		87		259				

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми «Електронні інформаційно-комунікаційні системи та мережі» за спеціальністю 172 «Електронні комунікації та радіотехніка»

Програма складена


Підпис

к.пед.н., доцент

Вчений ступінь, звання

Наталія САМАРУК

Ініціали, прізвище викладача

Схвалена на засіданні кафедри вищої математики та комп'ютерних застосувань

Протокол № 1 від "30" 08 2024 р.

Зав. кафедри

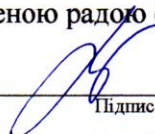

Підпис

Андрій РАМСЬКИЙ

Ініціали, прізвище

Робоча програма розглянута та схвалена Вченою радою факультету інформаційних технологій

Голова Вченої ради факультету


Підпис

Тетяна ГОВОРУЩЕНКО

Ініціали, прізвище

Хмельницький 2024

ВИЩА МАТЕМАТИКА

Тип (статус) дисципліни	Обов'язкова професійної підготовки
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Мова викладання	Українська
Семестр	Перший, другий, третій
Кількість призначений кредитів ЄКТС	15
Форми здобуття освіти, для яких викладається дисципліна	Денна

Результати навчання: знати теорії та методи фундаментальних та загальноінженерних наук в об'ємі необхідному для розв'язання спеціалізованих задач та практичних проблем у галузі професійної діяльності (1); вміти застосовувати базові знання основних нормативно-правових актів та довідкових матеріалів, чинних стандартів і технічних умов, інструкцій та інших нормативно-розпорядчих документів у галузі електроніки та телекомунікацій (2).

Зміст навчальної дисципліни. Лінійна алгебра, векторна алгебра, аналітична геометрія, вступ до математичного аналізу, диференціальне числення функції однієї змінної, диференціальне числення функції кількох змінних, невизначений інтеграл, визначений інтеграл, диференціальні рівняння та їх системи, числові та функціональні ряди, кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли, теорія поля, функція комплексної змінної, операційне числення, теорія ймовірностей та математична статистика.

Пререквізити: вихідна.

Коревізити: фізика, алгоритмізація та програмування, аналогова та цифрова схемотехніка, комп'ютерне моделювання кіл та процесів в телекомунікаціях, транспортні мережі електронних комунікацій, Обчислювальна та мікропроцесорна техніка.

Запланована навчальна діяльність: лекцій – 104 год., практичних занять – 87 год., самостійної роботи – 259 год.; разом – 450 год.

Методи навчання: словесні, наочні, проблемно-пошукові; пояснювально-ілюстративні, практичні.

Форми оцінювання результатів навчання: тестовий контроль, письмове опитування (самостійні та контрольні роботи), захист розрахункових робіт, колоквіуми, підсумковий контрольний захід.

Вид семестрового контролю: іспит – 1, 2, 3 семестри.

Навчальні ресурси:

1. Коваленко Л. Б. Вища математика (модуль 1): навч. посібник / Л.Б. Коваленко, С.О. Станішевський; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О.М. Бекетова. – Харків: ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2015. – 256 с. URL: <https://core.ac.uk/reader/33758991>
2. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. посіб. У 2 ч. Ч. 1. Теорія ймовірностей / А.О.Рамський, Н. М. Самарук, О. А. Поплавська [та ін.]. – Хмельницький : ХНУ, 2020. – 219 с.
3. Модульне середовище. URL <https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=33>
4. Електронна бібліотека. URL: http://lib.khnu.km.ua/asp/php_f/p1age_lib.php.

Викладачі: канд. пед. наук, доцент Самарук Н.М.; канд. пед. наук, доцент Григорук С.С.

3) ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Дисципліна «Вища математика» є однією із фундаментальних дисциплін і займає провідне місце у професійній підготовці фахівців освітнього рівня «бакалавр» за спеціальністю 172 «Електронні комунікації та радіотехніка». У відповідності з діючим навчальним планом дисципліну «Вища математика» студенти вивчають у 1-3 семестрах.

Пререквізити: вихідна.

Коревізиту: фізика, алгоритмізація та програмування, аналогова та цифрова схемотехніка, комп'ютерне моделювання кіл та процесів в телекомунікаціях, транспортні мережі електронних комунікацій, Обчислювальна та мікропроцесорна техніка.

Відповідно до *Стандарту вищої освіти* із зазначеної спеціальності та освітньої програми дисципліна має забезпечити:

компетентності:

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі електронних комунікацій та радіотехніки, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК3. Здатність планувати та управляти часом.

ЗК7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК8. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК12. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

ФК1. Здатність розуміти сутність і значення інформації в розвитку сучасного інформаційного суспільства.

ФК3. Здатність використовувати базові методи, способи та засоби отримання, передавання, обробки та зберігання інформації.

ФК8. Готовність сприяти впровадженню перспективних технологій і стандартів.

ФК12. Здатність проводити роботи з керування потоками навантаження інформаційно-телекомунікаційних мереж.

програми результати навчання:

ПРН1. Знання теорій та методів фундаментальних та загальноінженерних наук в об'ємі необхідному для розв'язання спеціалізованих задач та практичних проблем у галузі професійної діяльності.

ПРН2. Вміння застосовувати базові знання основних нормативно-правових актів та довідкових матеріалів, чинних стандартів і технічних умов, інструкцій та інших нормативно-розпорядчих документів у галузі електроніки та телекомунікацій.

Мета дисципліни. Метою вивчення дисципліни є розвиток математичного мислення, набуття студентами глибоких, узагальнених та міцних теоретичних знань з вищої математики, необхідних для вивчення фахових дисциплін за спеціальністю 172 «Телекомунікації та радіотехніка» та для практичної професійної діяльності; вироблення умінь та навичок застосування математичних методів до розв'язування технічних задач в галузі електроніки та телекомунікацій.

Предмет дисципліни. Вивчення технічних, фізичних явищ за допомогою кількісних характеристик.

Завдання дисципліни. Формування базових математичних знань для розв'язання різних задач у професійній діяльності; володіння апаратом математичного аналізу для розробки математичних моделей різноманітних процесів та явищ.

Результати навчання. Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни повинен: *розв'язувати* складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі телекомунікацій та радіотехніки, що характеризуються комплексністю та неповною визначеністю умов; *застосовувати* математичні знання у практичних ситуаціях; *вміти аналізувати*, виявляти та оцінювати можливі проблеми в професійній діяльності на основі отриманих математичних знань та методів; *аналізувати*, *аргументувати*, приймати рішення на основі математичних теорій при розв'язанні складних спеціалізованих задач радіотехніки та практичних проблем у професійній діяльності.

4) СТРУКТУРА ЗАЛІКОВИХ КРЕДИТІВ ДИСЦИПЛІНИ

Назва розділу (теми)	Кількість годин, відведених на:		
	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота
<u>Перший семестр</u>			
Тема 1. Комплексні числа	2	2	5
Тема 2. Лінійна алгебра	6	6	17
Тема 3. Векторна алгебра	4	4	6
Тема 4. Аналітична геометрія	6	6	10
Тема 5. Математичний аналіз	6	6	13
Тема 6. Диференціальне числення функції однієї змінної	6	6	15
Тема 7. Диференціальне числення функції багатьох змінних	4	4	16
Разом за 1-й семестр:	34	34	82
<u>Другий семестр</u>			
Тема 8. Інтегральне числення функції однієї змінної	10	10	16
Тема 9. Диференціальні рівняння	8	8	19
Тема 10. Ряди	8	8	22
Тема 11. Кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли	8	8	12
Тема 12. Теорія поля	2	2	9
Разом за 2-й семестр	36	36	78
<u>Третій семестр</u>			
Тема 13. Теорія функції комплексної змінної	6	4	11
Тема 14. Операційне числення	8	6	17
Тема 15. Елементи теорії ймовірностей	14	6	39
Тема 16. Елементи математичної статистики	6	1	32
Разом за 3-й семестр	34	17	99
РАЗОМ	104	87	259

5) ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

5.1. Зміст лекційного курсу*

Номер лекцій	Перелік тем лекцій, їх анотацій	Кількість годин
	1-й семестр	
	Тема 1. Комплексні числа	2
1	Комплексні числа. Поняття комплексних чисел. Модуль та аргумент комплексного числа. Алгебраїчна, тригонометрична та показникова форма комплексного числа. Дії над комплексними числами. Літ.: [3] с. 6-16	2
	Тема 2. Лінійна алгебра	6
2	Матриці. Матриці. Види матриць. Дії над матрицями. Використання матриць у задачах криптографії. Літ.: [4] с. 18-22	2
3	Визначники. Визначники n -го порядку. Обчислення визначників. Правило трикутника. Мінори та алгебраїчні доповнення. Теорема про розклад визначника за елементами рядка чи стовпця. Обернена матриця. Поняття оберненої матриці. Знаходження оберненої матриці. Ранг матриці. Поняття рангу матриці. Методи знаходження рангу. Літ.: [4] с. 5-16, 22-24	2
4	Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Основні поняття. Розв'язування систем лінійних рівнянь за формулами Крамера, Матричний метод розв'язування систем лінійних рівнянь. Метод Гаусса розв'язування систем лінійних рівнянь. Теорема Кронекера-Капеллі. Однорідна система лінійних рівнянь. Літ.: [4] с. 28-44	2
	Тема 3. Векторна алгебра	4
5	Лінійні дії над векторами. Основні поняття. Лінійні операції над векторами. Проекція вектора на вісь. Координати вектора. Поділ відрізка у заданому співвідношенні. Напрямні косинуси. Системи координат. Лінійна залежність векторів. Поняття про n -вимірний простір. Базис. Розклад вектора за базисом. Декартова прямокутна система координат. Перетворення прямокутних координат на площині. Полярна система координат. Циліндрична та сферична системи координат. Літ.: [4] с. 47-55	2
6	Множення векторів. Скалярний добуток та його властивості, геометричний та механічний зміст скалярного добутку, знаходження кута між векторами. Векторний добуток векторів, його властивості, застосування векторного добутку до обчислення площ паралелограма та трикутника. Мішаний добуток, його властивості та обчислення, застосування мішаного добутку до обчислення об'ємів паралелепіпеда та трикутної піраміди, умова компланарності векторів. Літ.: [4] с. 55-61	2
	Тема 4. Аналітична геометрія	6
7	Пряма на площині. Поняття лінії. Різні рівняння прямої на площині. Кут між прямими. Умови перпендикулярності та паралельності прямих. Відстань від точки до прямої. Літ.: [4] с. 62-71	2
8	Площина. Пряма в просторі. Різні рівняння площини. Взаємне розташування двох площин. Різні рівняння прямої в просторі. Взаємне розташування прямих в просторі. Взаємне розташування прямої та площини в просторі. Літ.: [4] с. 74-92	2
9	Криві та поверхні другого порядку. Поняття лінії другого порядку. Коло. Еліпс. Гіпербола. Парабола. Поверхні другого порядку. Літ.: [4] с. 94-106	2

	Тема 5. Математичний аналіз	6
10	Функція. Множини, дії над множинами. Поняття функції. Область визначення та значень функції. Графік функції. Способи задання функції. Монотонні функції. Парні і непарні функції. Періодичні функції. неявно та параметрично задані функції. Обернена функція. Складена функція. Обмежені функції. Класифікація елементарних функцій. Літ.: [5] с. 9-14	2
11	Границя функції. Поняття границі функції. Геометрична інтерпретація. Односторонні границі. Основні теореми про границі. Чудові границі. Порівняння нескінченно малих функцій. Еквівалентні функції. Важливі границі. Розкриття деяких невизначеностей. Застосування теорії границь в представленні алгоритмів та структур даних. Літ.: [5] с. 32-45	2
12	Неперервність функції. Означення функції неперервної в точці. Однобічна неперервність. Точки розриву, їх класифікація. Властивості функцій неперервних на відрізку. Літ.: [5] с. 51-60	2
	Тема 6. Диференціальне числення функцій однієї змінної	6
13	Похідна функції. Задачі, що приводять до поняття похідної. Визначення похідної. Геометричний та фізичний зміст похідної. Правила диференціювання. Таблиця похідних. Похідна складеної функції. Поняття про похідні вищих порядків. Диференціювання функції заданої неявно та параметрично. Похідна показнико-степеневі функції. Логарифмічне диференціювання. Правило Лопітала. Літ.: [5] с. 66-76	2
14	Диференціал функції. Поняття диференціала. Властивості диференціала. Застосування диференціала в наближених обчисленнях. Похідні та диференціали вищих порядків. Основні теореми диференціального числення. Формула Тейлора. Літ.: [5] с. 76-82	2
15	Дослідження функції. Монотонність функції. Екстремум функції. Найбільше та найменше значення функції. Вгнутість та опуклість кривої. Точки перегину. Асимптоти графіка функції. Повна схема дослідження функції. Літ.: [5] с. 84-92	2
	Тема 7. Диференціальне числення функцій багатьох змінних	4
16	Функція багатьох змінних. Поняття функції багатьох змінних. Частинні похідні функції багатьох змінних. Похідна функції за напрямом. Градієнт функції багатьох змінних. Похідна складеної функції. Похідна неявно заданої функції. Літ.: [5] с. 98-135	2
17	Екстремум функції багатьох змінних. Локальний екстремум функції двох змінних. Найбільше та найменше значення функції. Літ.: [5] с. 135-153	2
	Разом за 1-й семестр:	34
	2-й семестр	
	Тема 8. Інтегральне числення функцій однієї змінної	10
1	Невизначений інтеграл. Поняття первісної та невизначеного інтеграла. Властивості невизначеного інтеграла. Таблиця основних інтегралів. Методи інтегрування. Безпосереднє інтегрування. Заміна змінної у невизначеному інтегралі. Інтегрування частинами. Літ.: [5] с. 168-187	2
2	Методи інтегрування. Інтегрування раціональних функцій. Інтегрування ірраціональних виразів. Інтегрування тригонометричних функцій. Літ.: [5] с. 187-218	2
3	Визначений інтеграл. Задачі, що приводять до поняття визначеного інтеграла. Визначений інтеграл, його властивості. Обчислення визначеного інтеграла: формула Ньютона-Лейбніца. Методи інтегрування визначених інтегралів. Літ.: [5] с. 230-244	2
4	Застосування визначеного інтеграла. Обчислення площі плоскої фігури. Довжина дуги. Об'єм тіла. Площа поверхні обертання. Обчислення роботи.	2

	Літ.: [5] с. 255-280	
5	Невласний інтеграл. Невласний інтеграл з нескінченними межами інтегрування. Невласний інтеграл від розривної функції. Літ.: [5] с. 244-254	2
	Тема 9. Диференціальні рівняння	8
6	Звичайні диференціальні рівняння першого порядку. Диференціальне рівняння, загальні поняття. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні диференціальні рівняння першого порядку. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку, Бернуллі. Рівняння в повних диференціалах. Літ.: [5] с. 289-309	2
7	Диференціальні рівняння вищих порядків. Диференціальні рівняння вищих порядків, що допускають пониження порядку. Літ.: [5] с. 310-315	2
8	Диференціальні рівняння із сталими коефіцієнтами. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами. Структура загального розв'язку. Метод варіації довільної сталої. Літ.: [5] с. 315-329	2
9	Системи диференціальних рівнянь. Системи диференціальних рівнянь із сталими коефіцієнтами. Літ.: [5] с. 329-338.	2
	Тема 10. Ряди	8
10	Знакододатні ряди. Ознаки збіжності. Поняття числового ряду. Збіжність та сума ряду. Необхідні умова збіжності. Достатні умови збіжності: ознака порівняння, гранична ознака порівняння, ознака Даламбера, радикальна ознака Коші, інтегральна ознака Коші. Знакозмінні ряди. Знакозмінні ряди. Ознака Лейбніца. Абсолютно та умовно збіжні ряди. Властивості абсолютно збіжних рядів. Літ.: [5] с. 443-462	2
11	Степеневі ряди. Поняття функціонального ряду. Степеневий ряд. Теорема Абеля. Радіус збіжності. Інтервал та область збіжності степеневих рядів. Літ.: [5] с. 462-477	2
12	Розклад функції в степеневий ряд. Розклад функції в степеневий ряд. Ряди Тейлора та Маклорена. Ряди Маклорена деяких елементарних функцій. Застосування рядів до наближених обчислень: знаходження наближеного значення функції, наближене обчислення визначених інтегралів, наближене інтегрування диференціальних рівнянь. Літ.: [5] с. 466-477	2
13	Інтеграл та перетворення Фур'є. Інтеграл Фур'є. Інтеграл Фур'є для парних і непарних функцій. Інтеграл Фур'є в комплексній формі. Перетворення Фур'є, його властивості та застосування до розрахунку електричних кіл. Літ.: [5] с. 478-489	2
	Тема 11. Кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли	8
14	Подвійний інтеграл. Задачі, що приводять до поняття подвійного інтеграла. Поняття подвійного інтеграла. Умови існування та властивості. Обчислення подвійного інтеграла. Поняття повторного інтеграла. Заміна змінних у подвійному інтегралі. Подвійний інтеграл у полярних координатах. Застосування подвійних інтегралів до задач геометрії та механіки. Застосування інтегралів до задач геометрії та механіки. Літ.: [5] с. 362-371, 389-391	2
15	Потрійний інтеграл. Поняття потрійного інтеграла. Умови існування та властивості. Обчислення потрійного інтеграла. Заміна змінних у потрійному інтегралі. Потрійний інтеграл у полярних координатах. Застосування потрійних інтегралів до задач геометрії та механіки. Літ.: [5] с. 372-378, 390-394	2
16	Криволінійний інтеграл I роду. Поняття криволінійного інтеграла I роду (за довжиною). Обчислення криволінійного інтеграла I роду. Застосування криволінійного інтеграла I роду. Криволінійний інтеграл II роду. Поняття криволінійного інтеграла II роду (за	2

	координатами). Фізичний зміст. Обчислення криволінійного інтеграла II роду. Інтеграл по замкненому контуру. Застосування криволінійного інтеграла II роду. Формула Гріна. Літ.: [5] с. 347-360	
17	Поверхневий інтеграл. Поверхневі інтеграли першого роду. Поверхневі інтеграли другого роду. Формула Остроградського-Гауса. Формула Стокса. Літ.: [5] с. 396-411	2
	Тема 12. Теорія поля	2
18	Скалярне поле. Поняття скалярного поля. Лінії та поверхні рівня. Похідна за напрямом та градієнт скалярного поля. Векторне поле. Поняття векторного поля. Векторні лінії. Основні характеристики векторного поля: потік векторного поля через поверхню, формула Остроградського. Літ.: [5] с. 413-423	2
	Разом за 2-й семестр:	36
	3-й семестр	
	Тема 13. Теорія функції комплексної змінної	6
1	Диференційовність та аналітичність функції комплексної змінної. Поняття функції комплексної змінної. Основні елементарні функції комплексної змінної. Похідна функції комплексної змінної. Умови Коші-Рімана. Гармонічні функції. Літ.: [3] с. 19-65	2
2	Інтегрування функції комплексної змінної. Інтеграл функції комплексної змінної. Інтегральна формула Коші. Ряди Тейлора та Лорана для функції комплексної змінної. Класифікація ізольованих точок. Літ.: [3] с. 68-90	2
3	Ряд Лорана. Лишки. Числові ряди з комплексними членами. Степеневий ряд функції комплексної змінної. Ряд Тейлора. Ряд Лорана. Класифікація ізольованих точок. Лишки. Літ.: [3] с. 92-145	2
	Тема 14. Операційне числення	8
4	Перетворення Лапласа. Перетворення Лапласа. Поняття про оригінали та зображення. Основні теореми операційного числення. Зображення деяких оригіналів. Таблиця оригіналів. Приклади знаходження оригіналів за відомим зображенням та навпаки. Літ.: [3] с. 147-158	2
5	Знаходження зображень та оригіналів. Диференціювання та інтегрування зображень та оригіналів. Зображення періодичних оригіналів. Згортка функцій. Формула Дюамеля. Зображення періодичних оригіналів. Зображення деяких спеціальних функцій. Літ.: [3] с. 158-159	2
6	Застосування операційного числення. Розв'язування диференціальних рівнянь та їх систем операційним методом. Розв'язування диференціальних рівнянь із запізненням. Літ.: [3] с. 159-164	2
7	Дискретне перетворення та Z-перетворення. Основні поняття. Властивості дискретного перетворення. Основні теореми. Інтегрування та диференціювання зображень та оригіналів. Множення зображень та оригіналів. Розв'язування різницевих рівнянь. Літ.: [2] с. 14-21	2
	Тема 15. Теорія ймовірностей	14
8	Основні поняття теорії ймовірностей. Комбінаторика. Основні поняття теорії ймовірностей. Алгебра випадкових подій. Класичне означення ймовірності. Комбінаторика. Статистична та геометрична ймовірності. Літ.: [9] с. 7-15, 19-32, 37-53	2
9	Основні теореми теорії ймовірностей. Теореми додавання ймовірностей несумісних подій. Повна група подій. Ймовірність протилежної події. Теорема множення ймовірностей залежних випадкових подій. Теореми множення ймовірностей незалежних випадкових подій. Ймовірність появи хоча б однієї події. Теореми додавання сумісних подій. Повна ймовірність. Формули Байєса. Літ.: [9] с. 59-75	2
10	Повторні випробування. Формула Бернуллі. Найімовірніше число успіхів. Локальна теорема Муавра-Лапласа. Інтегральна теорема Муавра-Лапласа. Ймовірність відхилення відносної частоти від постійної ймовірності. Формула Пуассона для малої ймовірності	2

	випадкових подій. Літ: [9] с. 81-95	
11	Випадкові величини. Дискретні (ДВВ) та неперервні (НВВ) випадкові величини. Закон розподілу ймовірностей. Функція розподілу ймовірностей. Щільність ймовірностей. Ймовірність попадання НВВ в заданий інтеграл. Літ: [9] с. 101-116	2
12	Числові характеристики випадкових величин. Математичне сподівання. Мода та медіана. Дисперсія та середнє квадратичне відхилення. Початкові та центральні моменти. Асиметрія і ексцес. Літ: [9] с. 116-127	2
13	Закони розподілу та їх числові характеристики. Закони розподілу ДВВ: біномний розподіл, розподіл Пуассона, гіпергеометричний розподіл, геометричний розподіл, рівномірний розподіл на множині. Закони розподілу ДВВ: рівномірний розподіл на відрізку, нормальний розподіл (розподіл Гауса), експоненціальний розподіл. Літ: [9] с. 127-150.	2
14	Випадкові процеси. Випадкові процеси. Основні характеристики випадкових процесів. Літ: [6] с. 6-69. [8] с. 5-6, 13-15, 20-21.	2
	Тема 16. Математична статистика	6
15	Вибірковий метод. Статистичний розподіл вибірки. Предмет математичної статистики. Генеральна та вибіркова сукупності. Статистичний розподіл вибірки. Емпірична функція розподілу. Полігон та гістограма. Числові характеристики вибіркового розподілу. Статистичні оцінки параметрів розподілу. Точкові оцінки. Оцінка математичного сподівання та дисперсії за вибіркою. Точність оцінки та довірчі інтервали. Літ: [10] с. 96-141	2
16	Основи кореляційного аналізу. Типи зв'язків між випадковими величинами. Визначення параметрів рівняння лінійної регресії за методом найменших квадратів. Літ: [10] с. 158-165	2
17	Перевірка статистичних гіпотез. Поняття статистичної гіпотези, критерію та критичної області. Статистична перевірка гіпотез за критерієм Пірсона. Перевірка гіпотези про вибірковий коефіцієнт кореляції. Літ: [10] с. 194-209	2
	Разом за семестр:	34

5.2. Зміст практичних занять

№	Тема практичного заняття	К-сть годин
	1-й семестр	
1	Комплексні числа. Літ.: [1] с.136-138.	2
2	Дії над матрицями. Літ.: [1] с.5-6	2
3	Обчислення визначників різних порядків. Літ.: [1] с.6	2
4	Розв'язування систем лінійних рівнянь. Літ.: [1] с.6-9. ПК-1: Поточний контроль	2
5	Дії над векторами. Координати вектора, довжини вектора. Поділ відрізка у заданому співвідношенні. Літ.: [1] с.11-13	2
6	Скалярний добуток векторів. Векторний та мішаний добуток векторів. Літ.: [1] с.13-169	2
7	Пряма на площині. Різні рівняння прямої. Умови паралельності та перпендикулярності прямих. Відстань від точки до прямої. Літ.: [1] с.16-18	2
8	Площина. Пряма в просторі.	2

	Літ.: [1] с.19-23.	
9	Криві другого порядку: коло, еліпс, гіпербола, парабола. Літ.: [1] с.24-25. ПК-2: Поточний контроль	2
10	МКР-1: за матеріалом тем №1-№9	2
11	Функція та її властивості. Границя функції. Обчислення границь. Розкриття деяких невизначеностей. Літ.: [1] с.28-32	2
12	Дослідження функції на неперервність. Точки розриву, їх класифікація. Літ.: [1] с.33-34. ПК-3: Поточний контроль	2
13	Похідна. Знаходження похідних. Похідна складеної функції. Літ.: [1] с.36-41	2
14	Диференціал. Застосування диференціала до наближених обчислень. Літ.: [1] с.41-43	2
15	Застосування диференціального числення до дослідження функції. Знаходження проміжків монотонності та екстремумів функції. Знаходження найбільшого та найменшого значення функції. Знаходження проміжків вгнутості та опуклості графіка функції, точок перегину. Асимптоти графіка функції. Дослідження функції та побудова її графіків. Літ.: [1] с.43-45	2
16	Знаходження частинних похідних, повного диференціала функції багатьох змінних. Похідна функції за напрямом. Градієнт функції багатьох змінних. Похідна складеної функції. Похідна неявно заданої функції. Літ.: [1] с.65-69. ІДЗ-1: Індивідуальне домашнє завдання	2
17	Екстремум функції багатьох змінних. Літ.: [1] с.69-73. ПК-4: Поточний контроль (тестування) МКР-2: за матеріалом семестру	2
	Разом за 1 семестр	34
	2-й семестр	
1	Методи інтегрування. Безпосереднє інтегрування. Заміна змінної у невизначеному інтегралі. Інтегрування частинами. Літ.: [1] с.46-48.	2
2	Інтегрування раціональних функцій. Інтегрування ірраціональних виразів. Інтегрування тригонометричних функцій. Літ.: [1] с.48-51	2
3	Визначений інтеграл. Заміна змінної та інтегрування частинами у визначеному інтегралі. Літ.: [1] с. 68.	2
4	Застосування визначеного інтеграла: обчислення площі плоскої фігури. Знаходження довжини дуги, об'єму тіла обертання, площі поверхні обертання. Обчислення роботи. Літ.: [1] с.54-60.	2
5	Невласний інтеграл. Літ.: [1] с.61-64. ПК-1: Поточний контроль (тестування) за темами №1-№5	2
6	Диференціальні рівняння першого порядку: з відокремлюваними змінними, однорідні, лінійні, Бернуллі. Літ.: [1] с.74-78.	2
7	Диференціальні рівняння вищих порядків, що допускають пониження порядку Літ.: [1] с.79-80.	2
8	Неоднорідні лінійні диференціальні рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами. Літ.: [1] с.80-82.	2
9	Системи диференціальних рівнянь. Літ.: [1] с.83-85. ПК-2: Поточний контроль. МКР-1: модульна контрольна робота	2
10	Ознаки збіжності знакододатних рядів. Знакозмінні ряди. Абсолютна та умовна збіжність.	2

	Літ.: [1] с.90-96, [7] с.67-68, 73-74.	
11	Степеневі ряди. Знаходження області збіжності степеневого ряду. Літ.: [1] с.96-98., [7] с. 79-80.	2
12	Розклад функції в ряд Тейлора, Маклорена. Застосування рядів до наближених обчислень. Літ.: [1] с.98-101, [7] с. 86-87.	2
13	Ряд Фур'є. Літ.: [7] с. 96, [1] с.103-105. ПК-3: Поточний контроль (тестування) за темами №10-№13 ІДЗ-1: Індивідуальне домашнє завдання за темами №10-№13.	2
14	Подвійний інтеграл. Застосування подвійного інтеграла до задач геометрії та механіки. Літ.: [1] с.109-114, 118..	2
15	Потрійний інтеграл. Літ.: [1] с.115-121.	2
16	Криволінійні інтеграли першого роду. Криволінійні інтеграли другого роду. Формула Гріна. Літ [1] с.122-125.	2
17	Поверхневі інтеграли. Літ.: [1] с.126-129.	2
18	Скалярне поле. Градієнт. Похідна в напрямі. Векторне поле. Потік векторного поля, циркуляція, ротор. Потенціальні, соленоїдальні поля. Літ.: [1] с.129-136. ПК-4: Поточний контроль МКР-2: за матеріалом семестру	2
	Разом за 2-й семестр	36
	<u>3-ий семестр</u>	
1	Функція комплексної змінної. Дослідження функції на аналітичність. Умови Коші-Рімана. Інтегральна формула Коші. Літ.: [1] с.138-142.	2
2	Ряд Тейлора. Ряд Лорана. Знаходження лишків функції комплексної змінної. Застосування лишків до обчислення інтегралів. Літ.: [1] с.142-150. ПК-1: Поточний контроль	2
3	Операційне числення. Знаходження оригіналів за відомим зображенням. Літ.: [1] с.150-153.	2
4	Застосування операційного числення до розв'язування диференціальних рівнянь. систем диференціальних рівнянь Літ.: [1] с.153-155.	2
5	Застосування операційного числення до розв'язування диференціальних рівнянь. систем диференціальних рівнянь Літ.: [5] с.153-155. ПК-2: Поточний контроль ІДЗ-1: Індивідуальне домашнє завдання МКР-1: модульна контрольна робота	2
6	Комбінаторика. Класичне означення ймовірності. Статистична та геометрична ймовірності. Літ.: [9] с.15-18, 54-58. [1] с.169-171.	2
7	Теореми додавання та множення ймовірностей подій. Повна група подій. Ймовірність протилежної події. Імовірність появи хоча б однієї події. Повна ймовірність. Формули Байєса. Повторні випробування: формула Бернуллі, найімовірніше число успіхів, локальна та інтегральна теореми Муавра-Лапласа, формула Пуассона. Літ.: [9] с.76-80, с.96-100. [1] с.171-181. ПК-3: Поточний контроль	2
8	Дискретні та неперервні випадкові величини. Закон розподілу ймовірностей. Функція розподілу ймовірностей. Щільність ймовірностей. Числові характеристики випадкових величин: математичне сподівання, мода та медіана, дисперсія та середнє квадратичне відхилення, початкові та центральні моменти, асиметрія і ексцес. Літ.: [9] с.151-158. [1] с.181-193.	2
9	Вибірковий метод. Генеральна та вибірка сукупності. Статистичний розподіл вибірки.	1

	Емпірична функція розподілу. Полігон та гістограма. Числові характеристики вибіркового розподілу. Літ.: [1] с.194-195. ПК-4: Поточний контроль ІДЗ-2: Індивідуальне домашнє завдання МКР-2: модульна контрольна робота	
	Разом за 3 семестр	17*

* -по чисельнику –16 год, по знаменнику – 18 год.

5.3. Зміст самостійної роботи (у т.ч. індивідуальної) роботи

Самостійна робота студентів полягає у систематичному опрацюванні теоретичного матеріалу, підготовці до виконання практичних занять, виконанні індивідуальних завдань та тестування тощо.

Номер тижня	Вид самостійної роботи	К-сть годин
	1-й семестр	
1	1. Опрацювання теоретичного матеріалу ЛК1. 2. Підготовка до практичного заняття №1.	5
2	1. Опрацювання теоретичного матеріалу ЛК2. 2. Підготовка до практичного заняття №2.	6
3	1. Опрацювання теоретичного матеріалу ЛК3. 2. Підготовка до практичного заняття №3.	6
4	1. Опрацювання теоретичного матеріалу ЛК4. 2. Підготовка до практичного заняття №4. 3. Підготовка до ПК-1.	5
5	1. Опрацювання теоретичного матеріалу ЛК5. 2. Підготовка до практичного заняття №5.	3
6	1. Опрацювання теоретичного матеріалу ЛК6. 2. Підготовка до практичного заняття №6.	3
7	1. Опрацювання теоретичного матеріалу ЛК7. 2. Підготовка до практичного заняття №7.	3
8	1. Опрацювання теоретичного матеріалу ЛК8. 2. Підготовка до практичного заняття №8.	3
9	1. Опрацювання теоретичного матеріалу ЛК9. 2. Підготовка до практичного заняття №9. 3. Підготовка до ПК-2. 4. Підготовка до МКР-1.	4
10	1. Опрацювання теоретичного матеріалу ЛК10. 2. Підготовка до практичного заняття №10.	6
11	1. Опрацювання теоретичного матеріалу ЛК11. 2. Підготовка до практичного заняття №11.	3
12	1. Опрацювання теоретичного матеріалу ЛК12. 2. Підготовка до практичного заняття №12. 3. Підготовка до ПК-3.	4
13	1. Опрацювання теоретичного матеріалу ЛК13. 2. Підготовка до практичного заняття №13.	3
14	1. Опрацювання теоретичного матеріалу ЛК14. 2. Підготовка до практичного заняття №14.	6
15	1. Опрацювання теоретичного матеріалу ЛК15. 2. Підготовка до практичного заняття №15.	6
16	1. Опрацювання теоретичного матеріалу ЛК16. 2. Підготовка до практичного заняття №16. 3. Виконання ІДЗ-1.	6
17	1. Опрацювання теоретичного матеріалу ЛК17. 2. Підготовка до практичного заняття №17. 3. Підготовка до ПК-4. 4. Підготовка до МКР-2.	10
	ВСЬОГО:	82

	2-й семестр	
1	1. Опрацювання теоретичного матеріалу ЛК1. 2. Підготовка до практичного заняття №1.	3
2	1. Опрацювання теоретичного матеріалу ЛК2. 2. Підготовка до практичного заняття №2.	3
3	1. Опрацювання теоретичного матеріалу ЛК3. 2. Підготовка до практичного заняття №3.	3
4	1. Опрацювання теоретичного матеріалу ЛК4. 2. Підготовка до практичного заняття №4.	3
5	1. Опрацювання теоретичного матеріалу ЛК5. 2. Підготовка до практичного заняття №5. 3. Підготовка до ПК-1 .	4
6	1. Опрацювання теоретичного матеріалу ЛК6. 2. Підготовка до практичного заняття №6.	3
7	1. Опрацювання теоретичного матеріалу ЛК7. 2. Підготовка до практичного заняття №7.	5
8	1. Опрацювання теоретичного матеріалу ЛК8. 2. Підготовка до практичного заняття №8.	5
9	1. Опрацювання теоретичного матеріалу ЛК9. 2. Підготовка до практичного заняття №9. 3. Підготовка до ПК-2 . 4. Підготовка до МКР-1 .	6
10	1. Опрацювання теоретичного матеріалу ЛК10. 2. Підготовка до практичного заняття №10.	6
11	1. Опрацювання теоретичного матеріалу ЛК11. 2. Підготовка до практичного заняття №11.	5
12	1. Опрацювання теоретичного матеріалу ЛК12. 2. Підготовка до практичного заняття №12.	5
13	1. Опрацювання теоретичного матеріалу ЛК13. 2. Підготовка до практичного заняття №13. 3. Виконання ІДЗ-1 . 4. Підготовка до ПК-3 .	6
14	1. Опрацювання теоретичного матеріалу ЛК14. 2. Підготовка до практичного заняття №14.	3
15	1. Опрацювання теоретичного матеріалу ЛК15. 2. Підготовка до практичного заняття №15.	3
16	1. Опрацювання теоретичного матеріалу ЛК16. 2. Підготовка до практичного заняття №16.	3
17	1. Опрацювання теоретичного матеріалу ЛК17. 2. Підготовка до практичного заняття №17.	3
18	1. Опрацювання теоретичного матеріалу ЛК18. 2. Підготовка до практичного заняття №18. 3. Підготовка до ПК-4 . 4. Підготовка до МКР-2 .	9
	ВСЬОГО:	78
	3-й семестр	
1	1. Опрацювання теоретичного матеріалу ЛК1. 2. Підготовка до практичного заняття №1.	3
2	1. Опрацювання теоретичного матеріалу ЛК2. 2. Підготовка до практичного заняття №2.	3
3	1. Опрацювання теоретичного матеріалу ЛК3. 2. Підготовка до практичного заняття №3. 3. Підготовка до ПК-1 .	5
4	1. Опрацювання теоретичного матеріалу ЛК4. 2. Підготовка до практичного заняття №4.	3
5	1. Опрацювання теоретичного матеріалу ЛК5. 2. Підготовка до практичного заняття №5.	3
6	1. Опрацювання теоретичного матеріалу ЛК6. 2. Підготовка до практичного заняття №6.	3

7	1. Опрацювання теоретичного матеріалу ЛК7. 2. Підготовка до практичного заняття №7.	8
8	1. Опрацювання теоретичного матеріалу ЛК8. 2. Підготовка до практичного заняття №8.	8
9	1. Опрацювання теоретичного матеріалу ЛК9. 2. Підготовка до практичного заняття №9. 3. Виконання ІДЗ 1. 4. Підготовка до ПК-2.. 5. Підготовка до МКР-1.	10
10	1. Опрацювання теоретичного матеріалу ЛК10. 2. Підготовка до практичного заняття №10.	9
11	1. Опрацювання теоретичного матеріалу ЛК11. 2. Підготовка до практичного заняття №11.	3
12	1. Опрацювання теоретичного матеріалу ЛК12. 2. Підготовка до практичного заняття №12.	3
13	1. Опрацювання теоретичного матеріалу ЛК13. 2. Підготовка до практичного заняття №13. 3. Підготовка до ПК-3..	3
14	1. Опрацювання теоретичного матеріалу ЛК14. 2. Підготовка до практичного заняття №14.	3
15	1. Опрацювання теоретичного матеріалу ЛК15. 2. Підготовка до практичного заняття №15.	8
16	1. Опрацювання теоретичного матеріалу ЛК16. 2. Підготовка до практичного заняття №16.	10
17	1. Опрацювання теоретичного матеріалу ЛК17. 2. Підготовка до практичного заняття №17. 3. Виконання ІДЗ-2. 4. Підготовка до ПК-4. 5. Підготовка до МКР-2.	14
	ВСЬОГО:	99

Позначення: ПК – поточний контроль (тестування); ІДЗ – індивідуальне домашнє завдання, МКР – модульна контрольна робота.

6) ТЕХНОЛОГІЇ ТА МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні традиційних та сучасних методів. Зокрема, лекції проводяться в основному словесними методами, а також методами проблемного навчання, використовуються наочні засоби навчання (таблиці, графіки, презентації). Практичні заняття проводяться методами ілюстративно-пояснювального навчання і мають за мету – набуття студентами практичних навичок з математичного моделювання технічних процесів.

Застосовувані при викладанні дисципліни методи навчання сприяють розвитку у студентів навичок soft skills:

- виконання завдань під час проведення практичних занять передбачає роботу у групах та розвиток здатностей до командної роботи;
- використання методів роботи у малих групах з призначенням тим-лідера, сприяє розвитку лідерських якостей у студентів;
- робота біля дошки у студентів розвиває вміння висловлювати та обґрунтовувати свою думку;
- робота над спільним розв'язанням математичних задач сприяє розвитку навичок адаптованості, гнучкості, комунікативності і вміння налагоджувати міжособистісні відносини в колективі;
- інтерактивне спілкування з проблемних питань під час лекцій, прилюдні виступи під час практичних занять з обґрунтуванням прийнятих рішень щодо вибору методів рішення математичної задачі в діалозі з викладачем і групою сприяють формуванню і удосконаленню вмінь публічних виступів, емпатичного слухання, відстоювання власної точки зору, самоаналізу і самокритики;
- виконання самостійної роботи студентами передбачає розвиток вміння користуватися інтернет-ресурсами та іншими джерелами інформації, синтезувати та критично осмислювати інформацію з різних джерел, враховуючи специфіку математичних дисциплін;
- виконання індивідуальних домашніх завдань, що передбачає рішення проблемних завдань із застосуванням отриманих математичних знань, сприяє розвитку здатності до синтезу і аналізу;
- обмежений час на виконання практичних і тестових завдань, терміни проходження контрольних точок і відпрацювання заборгованостей сприяють розвитку пунктуальності, здатності до самоорганізації та управління часом (тайм-менеджменту).

7) МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Поточний контроль здійснюється під час лекційних та практичних занять, а також у дні проведення контрольних заходів, встановлених робочим планом дисципліни.

При цьому використовуються такі методи поточного контролю:

- проведення поточного контролю (ПК);
- виконання індивідуальних домашніх завдань (ІДЗ);
- проведення модульної контрольної роботи (МКР);

Поточний контроль (ПК) здійснюється у вигляді тестування чи письмових робіт. Контроль за проведенням ПК покладається на викладача практичних занять. ІДЗ здійснюються студентами в домашніх умовах. Модульна контрольна робота (МКР) здійснюється письмово під контролем лектора, який перевіряє та оцінює письмові роботи. Підсумкова контрольна робота (ПКР) здійснюється письмово та проводиться лектором у спеціально відведений для цього час.

Семестровий контроль проводиться у формі іспиту. При цьому при виведенні остаточної оцінки враховуються результати поточного контролю. При виведенні підсумкової семестрової оцінки враховуються результати як поточного контролю, так і підсумкового контрольного заходу, який проводиться у вигляді контрольної роботи за матеріалом семестру. Студент, який набрав позитивний середньозважений бал за поточну роботу і не здав підсумковий контрольний захід (іспит), вважається невстигаючим.

8) ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ

Оцінювання академічних досягнень студента здійснюється відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ». Кожний вид роботи з дисципліни оцінюється за **чотирибальною** шкалою. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих **позитивно** з врахуванням коефіцієнта вагомості. Вагові коефіцієнти змінюються залежно від структури дисципліни і важливості окремих її видів робіт. Студент, який набрав позитивний середньозважений бал за поточну роботу і не здав підсумковий контрольний захід (іспит), вважається невстигаючим.

На основі результатів поточного контролю і підсумкового контрольного заходу виставляється підсумкова семестрова оцінка. На основі аналізу контролю знань викладач удосконалює курс лекцій, звертаючи особливу увагу на ті розділи, чи теми, з яких було найбільше неточних відповідей, що свідчить про методичні чи інші недоліки при висвітленні вказаних тем або розділів.

Кожний вид роботи оцінюється в балах від 0 до 5. Підсумкова кількість балів з дисципліни визначається як середньозважена з усіх видів робіт. За набраною студентом кількістю балів визначається відповідна оцінка.

Якщо студент отримав негативну оцінку, то він має перездати її в установленому порядку, але обов'язково до терміну наступного контролю.

Підсумкова семестрова оцінка за інституційною шкалою і шкалою ЄКТС встановлюється в автоматизованому режимі після внесення викладачем усіх оцінок до електронного журналу.

Оцінювання знань студентів здійснюється за такими критеріями:

Оцінка за інституційною шкалою	Узагальнений критерій
1	2
<i>Відмінно</i>	Студент глибоко і у повному обсязі опанував зміст навчального матеріалу, легко в ньому орієнтується і вміло використовує понятійний апарат; уміє пов'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні завдання, впевнено висловлювати і обґрунтовувати свої судження. Відмінна оцінка передбачає, логічний виклад відповіді державною мовою (в усній або у письмовій формі), демонструє якісне оформлення роботи і володіння спеціальними інструментами. Студент не вагається при видозміні запитання, вміє робити детальні та узагальнюючі висновки. При відповіді допустив дві-три несуттєві похибки.
<i>Добре</i>	Студент виявив повне засвоєння навчального матеріалу, володіє понятійним апаратом і фаховою термінологією, орієнтується у вивченому матеріалі; свідомо використовує теоретичні знання для вирішення практичних задач; виклад відповіді грамотний, але у змісті і формі відповіді можуть мати місце окремі неточності, нечіткі формулювання закономірностей тощо. Відповідь студента будується на основі самостійного мислення. Студент у відповіді допустив дві-три несуттєві помилки.

<i>Задовільно</i>	Студент виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та практичної діяльності за професією, справляється з виконанням практичних завдань, передбачених програмою. Як правило, відповідь студента будується на рівні репродуктивного мислення, студент має слабкі знання структури курсу, допускає неточності і суттєві помилки у відповіді, вагається при відповіді на видозмінене запитання. Разом з тим, набув навичок, необхідних для виконання нескладних практичних завдань, які відповідають мінімальним критеріям оцінювання і володіє знаннями, що дозволяють йому під керівництвом викладача усунути неточності у відповіді.
<i>Незадовільно</i>	Студент виявив розрізнені, безсистемні знання, не вміє виділяти головне і другорядне, допускається помилок у визначенні понять, перекошує їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал, не може використовувати знання при вирішенні практичних завдань. Як правило, оцінка "незадовільно" виставляється студенту, який не може продовжити навчання без додаткової роботи з вивчення дисципліни.

Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів денної форми здобуття освіти у семестрі за ваговими коефіцієнтами

Аудиторна робота						Самостійна, індивідуальна робота		Семестровий контроль, іспит	
Перший семестр									
Поточний контроль (тестування) (ПК)				Модульна контрольна робота (МКР)		Індивідуальні домашні завдання (ІДЗ)		Підсумковий контроль (ПКЗ)	
1	2	3	4	1	2	1		1	
ВК*: 0,2				0,3		0,1		0,4	
Другий семестр									
Поточний контроль (тестування) (ПК)				Модульна контрольна робота (МКР)		Індивідуальні домашні завдання (ІДЗ)		Підсумковий контроль (ПКЗ)	
1	2	3	4	1	2	1		1	
ВК*: 0,2				0,3		0,1		0,4	
Третій семестр									
Поточний контроль (тестування) (ПК)				Модульна контрольна робота (МКР)		Індивідуальні домашні завдання (ІДЗ)		Підсумковий контроль (ПКЗ)	
1	2	3	4	1	2	1	2	1	
ВК*: 0,2				0,3		0,1		0,4	

Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Інституційна інтервальна шкала балів	Інституційна оцінка, критерії оцінювання	
A	4,75–5,00	5	<i>Відмінно</i> – глибоке і повне опанування навчального матеріалу і виявлення відповідних умінь та навичок
B	4,25–4,74	4	<i>Добре</i> – повне знання навчального матеріалу з кількома незначними помилками
C	3,75–4,24	4	<i>Добре</i> – в загальному правильна відповідь з двома-трьома суттєвими помилками
D	3,25–3,74	3	<i>Задовільно</i> – неповне опанування програмного матеріалу, але достатнє для практичної діяльності за професією
E	3,00–3,24	3	<i>Задовільно</i> – неповне опанування програмного матеріалу, що задовольняє мінімальні критерії оцінювання
FX	2,00–2,99	2	<i>Незадовільно</i> – безсистемність одержаних знань і неможливість

			продовжити навчання без додаткових знань з дисципліни
F	0,00–1,99	2	<i>Незадовільно</i> – необхідна серйозна подальша робота і повторне вивчення дисципліни

9) ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

1. Комплексні числа
2. Матриці, види матриць. Дії над матрицями.
3. Множення матриць.
4. Визначники 2-го порядку.
5. Визначники 3-го порядку. Обчислення визначників.
6. Мінори та алгебраїчні доповнення.
7. Розклад визначника за елементами рядка або стовпця.
8. Обернена матриця.
9. Ранг матриці.
10. Формули Крамера для розв'язування систем лінійних рівнянь.
11. Розв'язування системи лінійних рівнянь з допомогою оберненої матриці.
12. Теорема Кронекера-Капеллі.
13. Розв'язування систем лінійних рівнянь методом Гауса.
14. Пряма на площині.
15. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом.
16. Рівняння прямої, що проходить через дану точку в заданому напрямі.
17. Рівняння прямої, що проходить через дві точки.
18. Канонічне рівняння прямої.
19. Параметричні рівняння прямої.
20. Рівняння прямої у відрізках.
21. Кут між двома прямими.
22. Умови паралельності та перпендикулярності двох прямих.
23. Відстань від точки до прямої.
24. Коло.
25. Еліпс.
26. Парабола.
27. Гіпербола.
28. Функція. Способи задання.
29. Класифікація основних функцій
30. Границя функції. Односторонні границі.
31. Порівняння нескінченно малих.
32. Еквівалентні нескінченно малі.
33. Перша та друга чудові границі.
34. Неперервність функції.
35. Точки розриву функції та їх класифікація.
36. Визначення похідної, її геометричний та механічний зміст.
37. Таблиця похідних.
38. Основні правила знаходження похідних.
39. Похідні вищих порядків.
40. Диференціювання функцій, заданих неявно та параметрично.
41. Визначення диференціала.
42. Теореми Ферма, Ролля, Коші, Лагранжа.
43. Правило Лопіталю.
44. Необхідні та достатні умови зростання та спадання функції.
45. Екстремум функції.
46. Випуклість та вгнутість кривої.
47. Точки перегину кривої.
48. Асимптоти графіків функції.
49. Загальна схема дослідження функції та побудови її графіка.
50. Функція багатьох змінних.
51. Частинні похідні функції багатьох змінних.
52. Диференціал функції багатьох змінних.

53. Градієнт функції багатьох змінних.
 54. Похідна функції в заданому напрямі.
 55. Похідна складеної функції та функції заданої неявно.
 56. Екстремум функції багатьох змінних.
 57. Необхідні та достатні умови екстремуму функції багатьох змінних.
 58. Невизначений інтеграл та його властивості.
 59. Таблиця інтегралів. Безпосереднє інтегрування.
 60. Інтегрування заміною змінної та частинами.
 61. Інтегрування раціональних дробів.
 62. Інтегрування тригонометричних функцій.
 63. Інтегрування ірраціональних виразів.
 64. Визначений інтеграл та його властивості. Формула Ньютона-Лейбніца.
 65. Застосування визначеного інтеграла. Обчислення площ плоских фігур.
 66. Диференціальні рівняння. Задача Коші.
 67. Диференціальні рівняння першого порядку з відокремлюваними змінними.
 68. Однорідні диференціальні рівняння першого порядку.
 69. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку.
 70. Рівняння Бернуллі.
 71. Рівняння у повних диференціалах. Приклад.
 72. Диференціальні рівняння вищих порядків: рівняння, що допускають пониження порядку.
 73. Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами.
 74. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами.
- Теорема про структуру загального розв'язку.
75. Метод варіації довільної сталої.
 76. Поняття ряду. Приклади збіжних та розбіжних рядів. Необхідна та достатня умова збіжності.
 77. Ряди з додатними членами. Ознака порівняння. Приклади.
 78. Ряди з додатними членами. Гранична ознака порівняння. Приклади.
 79. Ряди з додатними членами. Ознака Даламбера. Приклади.
 80. Ряди з додатними членами. Радикальна ознака Коші. Приклади.
 81. Ряди з додатними членами. Інтегральна ознака Коші. Приклади.
 82. Знакозмінні ряди. Ознака Лейбніца. Приклади.
 83. Абсолютно та умовно збіжні ряди. Приклади.
 84. Функціональні ряди.
 85. Степеневий ряд. Радіус, інтеграл та область збіжності степеневого ряду.
 86. Розвинення функції в ряд. Ряд Тейлора та Маклорена.
 87. Ряди Маклорена деяких елементарних функцій.
 88. Ряди Фур'є.
 89. Застосування рядів до наближеного обчислення значень функцій, визначених інтегралів та розв'язування диференціальних рівнянь.
 90. Задачі, що приводять до поняття подвійного інтеграла. Поняття подвійного інтеграла.
 91. Обчислення подвійного інтеграла. Поняття повторного інтеграла. Подвійний інтеграл у полярних координатах.
 92. Застосування подвійних інтегралів до задач геометрії та механіки (маса пластина, статичні моменти, моменти інерції).
 93. Поняття потрійного інтеграла. Умови існування та властивості. Обчислення потрійного інтеграла.
 94. Обчислення потрійного інтеграла. Потрійний інтеграл у полярних координатах. Застосування потрійних інтегралів до задач геометрії та механіки.
 95. Поняття криволінійного інтеграла I роду (по довжині). Властивості. Обчислення.
 96. Обчислення криволінійного інтеграла I роду та його застосування.
 97. Поняття криволінійного інтеграла II роду (по координатах). Властивості. Обчислення криволінійного інтеграла II роду.
 98. Застосування криволінійного інтеграла II роду.
 99. Інтеграл по замкненому контуру. Формула Гріна. Умови незалежності криволінійного інтеграла від форми шляху інтегрування
 100. Поверхневі інтеграли
 101. Скалярне поле. Градієнт. Похідна в напрямі.

102. Векторне поле: потік, дивергенція. Циркуляція, ротор.
103. Комплексні числа.
104. Функція комплексної змінної.
105. Інтеграл Коші.
106. Ряд Лорана.
107. Лишки.
108. Оригінали та зображення.
109. Знаходження оригіналів за заданим зображенням.
110. Застосування операційного числення до розв'язування диференціальних рівнянь та їх систем.
111. Комбінаторика.
112. Означення ймовірності.
113. Основні теореми теорії ймовірностей.
114. Повна ймовірність. Формули Байєса.
115. Повторні випробування. Схема Бернуллі.
116. Дискретні та неперервні випадкові величини.
117. Числові характеристики випадкових величин.
118. Закони розподілу.
119. Вибірковий метод. Генеральна сукупність.
120. Точкові та інтервальні оцінки.
121. Перевірка статистичних гіпотез.
122. Основи кореляційного та регресійного аналізу.

10) НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Освітній процес з дисципліни «Вища математика» повністю і в достатній кількості забезпечений необхідною навчально-методичною літературою, яка розміщена в модульному середовищі. Викладачами кафедри підготовлені і видані такі роботи:

1. Самарук Н.М., Поплавська О.А. Вища математика. Диференціальні рівняння. Ряди: практ. для студентів інж.-техн. спец. уклад.: – Хмельницький: ХНУ, 2020. – 107с.
2. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. посіб. У 2 ч. Ч. 1. Теорія ймовірностей / А.О.Рамський, Н. М. Самарук, О. А. Поплавська [та ін.]. – Хмельницький : ХНУ, 2020. – 219 с.
3. Лінійна алгебра та аналітична геометрія: курс лекцій для студентів ІТ-спеціальностей: навч. посіб / А.О. Рамський, Н.О. Ярецька, О.А. Поплавська. Хмельницький: ХНУ. 2023. 269 с.

11) РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Гречко А. Л., Дудкін М.Є. Збірник задач до розрахункових робіт з вищої математики: збірник завдань [Електронний ресурс] : навч. посіб. / КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021 – 280 с. – режим доступу: [Zbirnyk_zadach.pdf](#)
2. Дискретні системи автоматичного керування : конспект лекцій / укладачі : Г. В. Кулінченко, А. В. Павлов, П. В. Леонтьєв. – Суми : Сумський державний університет, 2023. – 64 с.
3. Комплексний аналіз: навчальний посібник / П. В. Слюсарчук, Т. В. Боярищева, М. С. Герич, О. О. Погоріляк, О. О. Синявська, Г.І. Сливка-Тилишак. – Ужгород: «Шарк», 2020. – 174 с.
4. Лінійна алгебра та аналітична геометрія: курс лекцій для студентів ІТ-спеціальностей: навч. посіб / А.О. Рамський, Н.О. Ярецька, О.А. Поплавська. Хмельницький: ХНУ. 2023. 269 с.
5. Математичний аналіз : навч. посіб. [Електронний ресурс] / А. І. Щербя, А. М. Нестеренко, І. В. Мірошкіна; В. О. Щербя; М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. – Черкаси : ЧДТУ, 2023. – 513 с.
6. Погоруй А. О. Вступ до теорії випадкових процесів : навчальний посібник / А. О. Погоруй, О. А. Чемерис – Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2020. – 70 с.
7. Самарук Н.М., Поплавська О.А. Вища математика. Диференціальні рівняння. Ряди: практ. для студентів інж.-техн. спец. уклад.: – Хмельницький: ХНУ, 2020. – 107с.
8. Теорія випадкових процесів: Задачі для самостійної роботи [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 171 «Електроніка»/ КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: О.В. Гармаш. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,771 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 44 с.

9. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. посіб. У 2 ч. Ч. 1. Теорія ймовірностей / А.О.Рамський, Н. М. Самарук, О. А. Поплавська [та ін.]. – Хмельницький : ХНУ, 2020. – 219 с.

10. Теорія ймовірностей, ймовірнісні процеси та математична статистика: навч. посіб. / В.В.Івашко, А.Я.Довгунь, Ю.О.Ушенко. . – Чернівці: ЧНУ імені Юрія Федьковича, 2023. – 213 с.

Додаткова

11. Романчук Н. О. Кратні, криволінійні, поверхневі інтеграли. Елементи теорії поля [Текст] : навч. посіб. / Н. О. Романчук, Н. О. Шаповал, О. В. Майборода ; Нац. ун-т кораблебудування ім. адмірала Макарова. - Миколаїв : НУК ім. адмірала Макарова, 2020. - 148 с.

12. Герич М.С., Синявська О.О. Математична статистика: навч. посіб. Ужгород: ДВНЗ “УжНУ”, 2021. 146 с.

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Модульне середовище. URL: <https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=33>
2. Електронна бібліотека. URL: http://lib.khnu.km.ua/asp/php_f/p1age_lib.php.
3. Репозитарій ХНУ. URL : <https://library.khmnu.edu.ua/#>.