

Затверджено  
рішенням вченої ради факультету  
Інформаційно-керуючі системи та технології  
протокол №1 від «30» серпня 2020 р.

Рекомендовано  
на засіданні кафедри  
вищої математики  
протокол №1 від «30» серпня 2020 р.

СИЛАБУС З ДИСЦИПЛІНИ

# ВИЩА МАТЕМАТИКА

освітній рівень перший (бакалавр)

галузь знань 17 Електроніка та телекомунікації  
спеціальність 172 Телекомунікації та радіотехніка

освітня програма:

- телекомунікація та радіотехніка
- телекомунікаційні системи та мережі

Час та аудиторія проведення занять: Згідно розкладу - <http://rasp.kart.edu.ua/>

Команда викладачів:

Лектори:

[Храбустовський Володимир Іванович](#) (кандидат фізико-математичних наук, доцент),

Контакти: +38 (057) 730-10-37, e-mail: [khrabustovsky@kart.edu.ua](mailto:khrabustovsky@kart.edu.ua)

Асистенти:

[Осмаєв Олег Аданійович](#) (кандидат фізико-математичних наук, доцент)

Контакти: +38 (057) 730-10-37, e-mail: [osmayev@kart.edu.ua](mailto:osmayev@kart.edu.ua)

Години прийому та консультації: кожен вівторок з 14.00-16.00

Розміщення кафедри: Місто Харків, майдан Фейербаха, 7, 2 корпус, 4 поверх, 417 аудиторія.

Веб сторінка курсу: <http://do.kart.edu.ua/>

Додаткові інформаційні матеріали: <http://metod.kart.edu.ua>

Кожному відомий такий вислів «Математика є царицею наук». Дійсно, на пальцях однієї руки можна перелічити галузі знань, де не використовується математика. Тому в університеті студенти всіх спеціальностей (крім філологів) вивчають математичні дисципліни. Вивчивши курс вищої математики, студент оволодіє основам сучасної математики. Це дасть йому можливість якісно вивчити, як фундаментальні дисципліни (наприклад теорію ймовірностей, фізику), так і спеціальні дисципліни, а також допоможе в подальшій роботі на залізниці або в інших галузях.

## **1. Анотація курсу (цілі та завдання навчальної дисципліни)**

**Ціль** викладання дисципліни полягає в тому, щоб студент засвоїв математичні методи, які дають можливість аналізувати і моделювати пристрої, процеси і явища з якими він зустрінеться в майбутньої діяльності як спеціаліст.

**Завдання** викладання дисципліни полягає в тому, щоб на прикладах математичних понять і методах продемонструвати студенту сутність наукового підходу, специфіку математики і її роль у здійсненні науково технічного прогресу. Необхідно навчити студента прийомам дослідження і розв'язання математично формалізованих задач, виробити у студентів вміння аналізувати одержані результати, прищепити їм навички самостійного вивчення літератури з математики і її застосувань.

## **2. Мета курсу (компетентності до відповідної освітньої програми)**

Вивчення дисципліни сприяє формуванню таких компетенцій:

- Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі телекомунікацій та радіотехніки, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов;
- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово;
- здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

### **3.1. Опис навчальної дисципліни**

Дисципліна вивчається на першому курсі в I та II семестрах і на другому курсі в III семестрі. Вона містить 15 кредитів ECTS (450 годин). На лекції відводиться 154 години, на практичні заняття – 154 години, на самостійну роботу – 112 годин.

### **3.2. Теми курсу за модулями**

Курс містить такі розділи: диференціальне числення, інтегральне числення, диференціальні рівняння (включно з операційним методом їх розв'язання і теорією стійкості), ряди, функції комплексної змінної, теорія поля, теорія ймовірностей.

Ці розділи розбиті на 35 модулів:

1. Визначники.
2. Системи лінійних рівнянь.
3. Матриці.
4. Вектори.
5. Системи координат.
6. Аналітична геометрія.
7. Функції.
8. Границя функції.
9. Неперервність.
10. Комплексні числа і основні елементарні ФКЗ.

11. Диференціальне числення функцій однієї змінної.
12. Інтегральне числення функцій однієї змінної.
13. Диференціальне числення функцій кількох змінних.
14. Елементи теорії ФКЗ.
15. Числові ряди.
16. Степеневі ряди і ряди Лорана.
17. Ряди і інтеграл Фур'є.
18. Диференціальні рівняння (ДР). Ч. I.
19. Диференціальні рівняння. Ч. II.
20. Елементи теорії стійкості.
21. Перетворення Лапласа.
22. Кратні і криволінійні інтеграли I роду.
23. Елементи теорії поля.
24. Випадкові події, алгебра подій
25. Ймовірність випадкових подій
26. Дискретна випадкова та неперервна величини
27. Числові характеристики випадкових величин
28. Граничні теореми теорії ймовірностей
29. Випадкові вектори
30. Числові характеристики випадкового вектора
31. Умовні розподіли та середні
32. Задачі математичної статистики
33. Марковські ланцюги
34. Елементи теорії кореляції
35. Статистичні характеристики випадкового сигналу

### 3.3. Тематично-календарний план (перелік тем лекційних та практичних занять)

#### I семестр

Тиждень	Кількість годин	Тема лекцій.	Кількість годин	Тема практичних занять
<b>Модуль I</b>				
1	3	<u>Визначники</u> : Визначення. Властивості. Мінори та алгебраїчні доповнення. Теорема Лапласа. Методи обчислення.	3	Методи обчислення визначників
	1	<u>Системи лінійних рівнянь</u> : Формули Крамера. Метод Гаусса. Однорідні системи.	1	Методи розв'язання лінійних рівнянь
2	3	<u>Матриці</u> : Дії з матрицями. Обернена матриця. Матричний метод розв'язування лінійних систем.	3	Матрична алгебра застосування матриці
		<u>Вектори: (5 год.)</u>	5	
	1	<u>Загальні поняття. Лінійні операції з векторами</u> : Визначення. Лінійні операції. Лінійна залежність. Базис. Декартів базис в	1	Лінійні операції з векторами

		$R^2, R^3$ . Декартові координати.		
3	1	<u>Найпростіші задачі аналітичної геометрії.</u>	1	Найпростіші задачі аналітичної геометрії.
	3	<u>Добутки векторів:</u> Скалярний, векторний, мішаний та подвійний векторний добуток.	3	Скалярний, векторний, мішаний та подвійний векторний добуток.
4	1	<u>Системи координат:</u> Декартові і полярні координати на площині. Декартові, циліндричні та сферичні координати у просторі.	1	Системи координат:
		<u>Лінії та поверхні (6/3 год.)</u>	6	
	3	<u>Лінії на площині:</u> Рівняння кривої на площині. Коло. Пряма на площині. Еліпс, гіпербола, парабола.	3	Пряма на площині. Криві II порядку.
5	3	<u>Криві та поверхні у просторі.</u>	3	
		<u>Рівняння кривої у просторі:</u> Рівняння поверхні. Сфера. Циліндричні поверхні. Пряма і площина у просторі.		Пряма і площина у просторі.
		<u>Функції: (3/1 год.)</u>	3	
	1	<u>Визначення числової функції однієї змінної:</u> Основні характеристики поведінки.	1	
6	2	<u>Основні елементарні функції:</u> Елементарні функції. Складена, обернена, неявна функції.	2	Основні елементарні функції:
		<u>Границя функції: (4 год.)</u>	4	
	2	<u>Границя функції в точці:</u> Нескінченно малі та нескінченно великі величини. Основні теореми про границі.	3	Методи обчислення границь
7	1	<u>Важливі границі.</u>	1	Важливі границі
	1	<u>Асимптотична поведінка функції:</u> Асимптотична поведінка функції. Символи "o", "O". Еквівалентні.	1	Обчислення границь за допомогою еквівалентних
	2	<u>Неперервність:</u> Однобічні границі. Неперервність у точці. Класифікація розривів. Властивості функцій, які неперервні на відрізку.	2	Дослідження на неперервність
8	3	<u>Комплексні числа, дії з ними:</u> Алгебраїчна форма комплексного числа. Дії з комплексними числами в алгебраїчній формі. Показникова форма. Дії з комплексними числами в показниковій формі.	3	Дії з комплексними числами в алгебраїчній формі. Дії з комплексними числами в показниковій формі.
	1	<u>Основні елементарні ФКЗ:</u> Означення ФКЗ. Основні елементарні ФКЗ.	1	Основні елементарні ФКЗ.
Модульний тиждень				
Модуль II				
		<u>Похідні (5 год.)</u>	5	
9	3	<u>Загальні поняття.</u> Диференціювання. Диференціал. Похідні вищих порядків. Визначення похідної, її геометричний, та механічний зміст, зв'язок з неперервністю.	3	Диференціювання.

		Арифметичні властивості похідних. Похідна складеної, оберненої та неявної функцій. Функції, задані параметрично, та їх диференціювання. Диференціал функції та його інваріантність. Похідні вищих порядків. Формула Лейбніця.		
		<u>Теореми про середні та правило Лопіталя - (2 год.)</u>		
	1	<u>Теореми Ролля, Лагранжа, Коші, їх геометричний зміст та застосування.</u>	1	Розкриття невизначеностей за правилом Лопіталя
10	1	<u>Правило Лопіталя.</u>	1	
		<u>Дослідження функції, екстремум (5/2 год.)</u>	5	
	2	<u>Інтервали зростання, спадання та опуклості. Локальний екстремум. Точки перегину:</u> Дослідження функцій на зростання та спадання. Знаходження локальних екстремумів. Знаходження інтервалів опуклості і точок перегину .	2	Дослідження функцій на зростання та спадання. Знаходження локальних екстремумів. Знаходження інтервалів опуклості і точок перегину.
	1	<u>Глобальний екстремум.</u> Знаходження глобальних екстремумів.	1	Знаходження глобальних екстремумів.
11	2	<u>Загальна схема дослідження функцій:</u> Знаходження асимптот графіків функцій. Загальна схема дослідження функції і побудови ескіза її графіка.	2	Загальна схема дослідження функції і побудови ескіза її графіка.
		<u>Інтеграл та інтегрування — (12 год)</u>	12	
	2	<u>Основні поняття інтегрального числення. Елементарне інтегрування:</u> Задачі що приводять до поняття інтеграла. Формула Ньютона - Лейбніця. Поняття первісної, її властивості. Невизначений інтеграл. Заміна змінної. Інтегрування частинами. Первісні, які не виражаються через елементарні функції.	2	Елементарне інтегрування
12	2	<u>Многочлени та дробно-раціональні функції:</u> Основна теорема алгебри. Теорема Безу. Розкладання многочлена на множники. Правильні та неправильні дроби. Вилучення цілої частини. Розкладання правильного дроби на найпростіші. Методи знаходження коефіцієнтів найпростіших дробів.	2	Правильні та неправильні дроби. Вилучення цілої частини. Розкладання правильного дроби на найпростіші. Методи знаходження коефіцієнтів найпростіших дробів.
	2	<u>Інтегрування раціональних дробів і раціоналізація інтегралів:</u> Інтегрування раціональних дробів. Раціоналізація інтегралів від тригонометричних, гіперболічних функцій та від ірраціональностей.	2	Інтегрування раціональних дробів і раціоналізація інтегралів
13	2	<u>Визначений інтеграл:</u> Означення та найпростіші властивості визначеного інтеграла. Інтегрування нерівностей, теорема про оцінку інтеграла та теорема про середнє. Заміна змінної. Інтегрування	2	Обчислення. Визначення інтегралів.

		частинами.		
	2	<u>Невласні інтеграли:</u> Інтеграл по нескінченному проміжку. Ознаки збіжності. Абсолютна та умовна збіжності. Інтеграл від розривних функцій.	2	Дослідження на збіжність
14	2	<u>Застосування інтегралів:</u> Обчислення площ та об'ємів. Довжина дуги. Диференціал дуги. Кривина плоскої кривої. Об'єм тіла обертання. Площа поверхні обертання.	2	Застосування інтегралів
		<u>Диференціальне числення функцій кількох змінних (6 год.)</u>	6	
	1	<u>Загальні поняття теорії функції кількох змінних:</u> Визначення числової функції кількох змінних. Способи завдання. Лінії рівня. Границя функції в точці. Неперервність.	1	Знаходження областей визначеності і ліній рівня
	5	<u>Частинні похідні та їх застосування (5 год)</u>		
	1	<u>Частинні похідні. Похідні складеної та неявної функцій:</u> Похідні вищих порядків. Мішані похідні.	1	Обчислення частинних похідних
15	4	Гradient та його властивості. Дотична площина та нормаль до поверхні. Повний диференціал. Його геометричний зміст. Екстремуми: локальні, глобальні, умовні.	4	Застосування частинних похідних
Модульний тиждень				

### II семестр

Тиждень	Кількість годин	Тема лекцій.	Кількість годин	Тема практичних занять
Модуль III				
Елементи теорії функцій комплексної змінної (2 год.)				
1	1	<u>Диференційовність ФКЗ:</u> Границя і неперервність ФКЗ. Диференційовність ФКЗ. Умови Коші-Рімана. Диференційовність елементарних функцій.	1	Перевірка ФКЗ на диференційовність. Диференціювання ФКЗ.
	1	<u>Інтегрування ФКЗ:</u> Формула Ньютона - Лейбніца. Інтегральна формула Коші.	1	Інтегрування ФКЗ.
	Числові ряди (4 год.)			
	2	Числові ряди. Основні поняття та властивості. Геометрична прогресія, необхідна ознака збіжності. Ознаки порівняння, Даламбера, Коші радикальний та інтегральний.	2	Дослідження на збіжність рядів з додатними членами
1	2	Ознаки Діріхле та Абеля. Теорема Лейбніца. Абсолютна та умовна збіжності.	2	Дослідження на збіжності рядів з довільними членами
Степеневі ряди і ряди Лорана (12 год.)				

	2	<u>Степеневі ряди:</u> Круг збіжності. Формула Коші-Адамара. Властивості степеневих рядів.	2	Знаходження круга збіжності
3	4	<u>Ряди Тейлора і Маклорена:</u> Аналітичність функції в точці. Зв'язок між диференційовністю та аналітичністю. Аналітичність елементарних функцій. Розкладання основних елементарних функцій в степеневі ряди. Застосування степеневих рядів.	4	Методи розкладання елементарних функцій в степеневі ряди. Обчислення значень функцій і інтегралів за допомогою степеневих рядів.
4	3	<u>Ряди Лорана:</u> Область збіжності. Ізольовані особливі точки аналітичної функції.	3	Методи розкладання елементарних функцій в ряди Лорана
	1	<u>Лишки:</u> Лишок. Обчислення лишків.	1	Обчислення лишків.
5	2	Основна теорема теорії лишків і її застосування до обчислення інтегралів.	2	Обчислення інтегралів ( в тому числі визначених) за допомогою лишків.
	Ряди і інтеграл Фур'є (6 год.)			
	2	<u>Ряди Фур'є:</u> Періодичні сигнали та їх розкладання у ряд Фур'є. Частотний, амплітудний і фазовий спектри сигналу. Комплексна форма ряду Фур'є.	2	Методи розкладання в ряд Фур'є.
6	2	Спектральна щільність. Розкладання періодичного дійсного сигналу у ряд Фур'є як його розкладання у суму простих гармонічних коливань.	2	Спектральний аналіз періодичного сигналу.
	2	<u>Перетворення Фур'є:</u> Формула Фур'є. Спектральна щільність неперіодичного сигналу. Розкладання в інтеграл Фур'є дійсних сигналів. Спектри неперіодичного сигналу. Сигнали з обмеженим спектром. Теорема Котельникова.	2	Розкладання в інтеграл Фур'є періодичних сигналів.
Диференціальні рівняння (ДР). Ч.І (8 год.)				
7	2	<u>Основні поняття теорії ДР. ДР першого порядку:</u> Основні поняття теорії звичайних ДР. ДР першого порядку. Задача Коші. Теорема існування та єдиності. Поле напрямів. Розв'язок ДР методом ізоклін.	2	Методи розв'язання ДР I порядку.
	1	ДР з відокремлюваними змінними, однорідні, лінійні, Бернуллі, Ріккати.	1	
	1	<u>ДР вищих порядків.</u> Задача Коші та її геометричний зміст. Теорема існування та єдиності.	1	Розв'язання ДР вищих порядків.
8	1	Методи зниження порядку.	1	
	3	<u>Лінійні диференціальні рівняння (ЛДР):</u> Основні поняття та властивості. Лінійна залежність та незалежність функцій. Вронскіан. Фундаментальна система розв'язків. Теореми про структуру загальних розв'язків ЛДР. Метод варіації довільних сталих.	3	Дослідження систем функцій на лінійну незалежність.
Модуль IV				
Диференціальні рівняння. Ч.ІІ (8 год.)				
9	4	<u>ЛДР зі сталими коефіцієнтами:</u> ЛДР зі сталими	4	Розв'язання ЛДР зі сталими



		коефіцієнтами. Однорідні ЛДР. Неоднорідні ЛДР з спеціальними правими частинами. Рівняння Ейлера.		коефіцієнтами і ДР Ейлера.
	2	Системи ДР: Системи ДР. Основні поняття. Зведення ДР вищих порядків до системи ДР. Нормальні системи. Задача Коші. Системи ЛДР зі сталими коефіцієнтами.	2	Методи розв'язання систем ЛДР зі сталими коефіцієнтами
Елементи теорії стійкості (4 год.)				
	2	Елементи теорії стійкості: Автономні системи. Положення рівноваги. Його стійкість та асимптотична стійкість. Стійкість розв'язків системи ЛДР зі сталими коефіцієнтами. Стійкість за першим наближенням.	2	Дослідження положень рівноваги за першим наближенням.
10	2	Проблема Гурвиця – Рауса. Теореми Стодоли, Льєнара – Шипара, Ерміта, Михайлова.	2	Дослідження на стійкість нульових розв'язків ЛДР вищих порядків зі сталими коефіцієнтами
	Перетворення Лапласа (14 год.)			
	2	Основні поняття: Оригінал та зображення.	2	
11	1	Властивості оригіналів та зображень.	1	Методи знаходжень зображень і оригіналів
	3	Операційний метод розв'язання ЛДР. Системи ЛДР.	3	Розв'язання ЛДР, систем ЛДР операційним методом.
12	1	Розв'язання інтегральних рівнянь операційним методом.	1	Розв'язання інтегральних рівнянь операційним методом.
	1	Відгуки лінійних систем на спеціальні входні сигнали: Відгуки лінійних систем на спеціальні входні сигнали. Відгук на $\delta$ – функцію, передаточна функція.	1	Розв'язання ЛДР за допомогою імпульсної характеристики.
	2	Відгук на функцію Хевісайда, формула Дюамеля. Відгук на гармонічне збудження, частотна характеристика, сталий режим.	2	Розв'язання ЛДР за допомогою формули Дюамеля. Знаходження сталого режиму.
13	2	Дискретне перетворення Лапласа: $Z$ - перетворення. Дискретне перетворення Лапласа решітчастої функції (дискретного оригінала).	2	Методи знаходжень зображень і дискретних оригіналів.
	2	Розв'язання різницевих рівнянь та систем за допомогою дискретного перетворення Лапласа.	2	Застосування дискретного перетворення Лапласа.
Кратні і криволінійні інтеграли I роду (4 год.)				
14	2	Кратні і криволінійні інтеграли I роду: Означення інтегралів за мірою (I роду). Їх властивості; застосування. Подвійний інтеграл. Означення, геометричний зміст, обчислення. Потрійний інтеграл. Означення, обчислення.	2	Обчислення подвійних і потрійних інтегралів
	2	Поверхневий інтеграл I роду. Означення, обчислення. Криволінійний інтеграл I роду. Означення, обчислення.	2	Обчислення інтегралів I роду
Елементи теорії поля (8 год.)				
15	2	Кратні і криволінійні інтеграли II роду:	2	Обчислення роботи і потоку

		Векторні поля. Векторні лінії. Криволінійний інтеграл II роду. Означення та фізичний зміст. Обчислення. Поверхневий інтеграл II роду. Означення та фізичний зміст. Обчислення.		векторного поля
	2	Основні теореми теорії поля: Дивергенція та формула Гауса – Остроградського. Циркуляція. Ротор. Формули Стокса та Гріна.	2	Застосування теорем Гауса – Остроградського і Стокса
16	2	Спеціальні поля: Оператор Гамільтона. Потенціальні, соленоїдальні та гармонічні поля.	2	Дослідження полів на потенціальність, соленоїдальність. Знаходження скалярних потенціалів
	2	Трансформація системи диференціальних рівнянь Максвелла до хвильового рівняння. Формула Даламбера	2	Початково-крайові задачі для хвильового рівняння.
Модульний тиждень				

### *III семестр*

Тиждень	Кількість годин	Теми лекцій	Кількість годин	Теми практичних занять
1	2	Випадкові події, алгебра подій.	2	Комбінаторика.
2	2	Визначення ймовірності і її властивості.	2	Класична ймовірність
3	2	Ймовірність складених подій.	2	Формули додавання та множення. Формули повної імовірності та Байеса.
4	2	Дискретна випадкова величина.	2	Повторні випробування.
5	2	Неперервна випадкова величина.	2	Дискретні випадкові величини
6	2	Числові характеристики випадкових величин.	2	Закони розподілу дискретних випадкових величин.
7	2	Важливі випадкові величини.	2	Неперервні випадкові величини.
8	2	Граничні теореми теорії ймовірностей.	2	Закони розподілу неперервних випадкових величин.
<i>Модульний контроль</i>				
9	2	Випадкові вектори. Числові характеристики випадкового вектора.	2	Числові характеристики випадкового вектора.
10	2	Регресія.	2	Регресія.
11	2	Двовимірний нормальний закон.	2	Двовимірний нормальний закон.
12	2	Загальні поняття математичної статистики. Точкові і	2	Математична статистика.

		інтервальні оцінки.		
13	2	Критерій Пірсона	2	Критерій Пірсона.
14	2	Марковські ланцюги з дискретним і неперервним часом.	2	Марковські ланцюги з дискретним часом.
15	2	Елементи теорії кореляції. Статистичні характеристики випадкового сигналу.	2	Марковські ланцюги з неперервним часом.
<i>Модульний контроль</i>				

#### **4. Інформаційні матеріали**

##### **4.1. Література для вивчення дисциплін**

###### **Основна**

1. Могульський Е.З. Вступ до лінійної алгебри та аналітичної геометрії. Навчальний посібник для загальнотехнічних спеціальностей / Е.З. Могульський, В.І. Храбустовський, Г.П. Бородай – Харків : УкрДАЗТ, 2008. 110с.
2. Могульський Е.З. Диференціальне і інтегральне числення. Ч І. Навчальний посібник / Е.З. Могульський, Г.П. Бородай, А.О.Дрогаченко, О.В.Рибачук – Харків : УкрДАЗТ, 2012. □ 224с.
3. Могульський Е.З., Бородай Г.П., Храбустовський В.І. Теорія ймовірностей та математична статистика. Навчальний посібник. – Харків: УкрДАЗТ, 2016. – 366 с.
4. Вища математика: Підручник. У 2 ч. Ч. 1: Лінійна і векторна алгебра. Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне інтегральне числення / П.П. Овчинніков, Ф.П. Яремчук, В.М. Михайленко; за заг. ред. П.П. Овчиннікова – К. : Техніка, 2003. □ 600с. □ ISBN 966-575-055-0
5. 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 / П.П. Овчинніков, Ф.П. Яремчук, В.М. Михайленко; за заг. ред. П.П. Овчиннікова □ К. : Техніка, 2004. – 792 с. – ISBN 966-575-100-X.
6. Дубовик В.П. Вища математика / Дубовик В.П., Юрик І.І.– Київ : Вища школа, 2001. □ 648 с.
7. Лінійна алгебра та аналітична геометрія : Методичні вказівки і завдання для студентів 1 курсу загальнотехнічних спеціальностей заочної форми навчання / [Давидов Р.М., Юрчак Н.С., Волохова Н.І., Макаренко Л.І.] – Харків : ХарДАЗТ, 2000. – 47с. [№ 19].
8. Лінійна алгебра та аналітична геометрія : Методичні вказівки і завдання для студентів загальнотехнічних спеціальностей всіх форм навчання [Електронний ресурс] / [Думіна О.О., Юрчак Н.С.] – Харків : УкрДАЗТ, 2011. – 37с. – Режим доступу : [www/metod.kart.edu.ua](http://www.metod.kart.edu.ua).
9. Вступ до математичного аналізу : Методичні вказівки і завдання з розділу дисципліни “Вища математика” / [Науменко В.В., Стрельнікова О.О.] – Харків : УкрДАЗТ, 2011. – 46с. [№ 3151].
10. Інтегральні числення функції однієї змінної. Ч. 1 : Методичні вказівки до виконання контрольних робіт з дисципліни „Вища математика” / [Осмаєв О.А., Думіна О.О., Шувалова Ю.С.] – Харків : УкрДАЗТ, 2004. – 34с. [№ 1212].
11. Інтегральні числення функції однієї змінної. Ч. 2 : Методичні вказівки до виконання контрольних робіт з дисципліни „Вища математика” для студентів

- загальнотехнічних спеціальностей заочної форми навчання / [Осмаєв О.А., Думіна О.О., Шувалова Ю.С.] – Харків : УкрДАЗТ, 2009. – 30с. [№ 397].
12. Функції кількох змінних. Диференціальне числення. Методичні вказівки і завдання з дисципліни “Вища математика” для студентів загальнотехнічних спеціальностей всіх форм навчання / [Рибачук О.В., Шувалова Ю.С.] – Харків : УкрДАЗТ, 2012. – 42с. [№ 1545].
13. Ряди : Завдання і методичні вказівки до контрольної роботи з дисципліни “Вища математика” для студентів денної форми навчання / [Науменко В.В., Осмаєв О.А., Стрельнікова О.О.] – Харків : УкрДАЗТ, 2004. – 49с. [№ 1211].
14. Методичні вказівки і завдання до виконання РГР “Гармонічний аналіз і його застосування до розрахунку лінійних електричних кіл” / [Давиденко М.Г., Храбустовський В.І.] – Харків : УкрДАЗТ, 2002. – 46с. [№ 1003].
15. Теорія функцій комплексної змінної. Частина 1. Методичні вказівки і завдання до розрахунково-графічної роботи з розділу дисципліни “Вища математика” / [Храбустовський В.І., Осмаєв О.А., Удодова О.І., Шувалова Ю.С.] – Харків : УкрДАЗТ, 2007. – 42с. [№ 3704].
16. Теорія функцій комплексної змінної. Частина 2. Методичні вказівки і завдання до розрахунково-графічної роботи з розділу дисципліни “Вища математика” / [Храбустовський В.І., Осмаєв О.А., Удодова О.І., Шувалова Ю.С.] – Харків : УкрДАЗТ, 2014. – 49с. [№ 2014].
17. Теорія ймовірностей : Методичні вказівки та завдання для самостійної роботи з дисципліни “Теорія ймовірностей і математична статистика” для студентів загальнотехнічних спеціальностей денної форми навчання / [Акімова Ю.О., Волохова Н.І., Мільская Н.О.] – Харків : УкрДАЗТ, 2008. – 94с. [№ 462].
18. Теорія ймовірностей: Методичні вказівки і завдання до контрольної роботи з розділу дисципліни «Теорія ймовірностей і математична статистика» для студентів факультету УПП всіх форм навчання. Резуненко М.Є., Рибалко А.П. 2010 [№ 922].
19. Методичні вказівки та завдання до виконання розрахунково-графічної роботи з дисципліни «Теорія ймовірностей та математична статистика» Н.Г.Панченко, М.Є.Резуненко, А.П.Рибалко, Л.О.Балака – Харків : УкрДАЗТ, 2012 [№ 755].
20. Дослідження операцій. Завдання і робочий зошит до розрахунково-графічних робіт для студентів денної форми навчання та до контрольних робіт для студентів економічних спеціальностей / Н.С. Юрчак, О.О. Думіна, Н.І. Волохова. Харків: УкрДАЗТ, 2008 р. [РЗ № 71].
21. Ковалішина І.В. Елементи математичного аналізу. Частина 3. Інтегральне числення : Конспект лекцій / Ковалішина І.В. – Харків : ХарДАЗТ, 2000. – 45 с.
22. Ковалішина І.В. Елементи математичного аналізу. Частина 4. Диференціальні рівняння : Конспект лекцій / Ковалішина І.В. – Харків : ХарДАЗТ, 2001. – 61 с.
23. Ковалішина І.В. Елементи математичного аналізу. Частина 5. Ряди : Конспект лекцій / Ковалішина І.В. – Харків : УкрДАЗТ, 2003. – 72 с.
24. Ковалішина І.В. Елементи математичного аналізу. Частина 6. Операційне числення : Конспект лекцій / Ковалішина І.В. – Харків : УкрДАЗТ, 2003. – 34 с.
25. Ковалішина І.В. Елементи математичного аналізу. Частина 8. Кратні, криволінійні інтеграли і теорія поля : Конспект лекцій / Ковалішина І.В. – Харків : УкрДАЗТ, 2008. – 66 с.
26. Ковалішина І.В. Елементи математичного аналізу. Частина 8. Диференціальне числення функцій кількох змінних : Конспект лекцій / Ковалішина І.В. – Харків : УкрДАЗТ, 2005. – 25 с.
27. Храбустовський В.І. Спеціальні розділи. Ч.І. (Лінійні оператори, стійкість, перехідні процеси): Конспект лекцій з дисципліни “Вища математика” для студентів загальнотехнічних спеціальностей / Храбустовський В.І., Шувалова Ю.С. – Харків : УкрДАЗТ, 2010. – 52 с.

28. Храбустовський В.І. Спеціальні розділи. Ч.ІІ. (Ряди, елементи теорії функцій комплексної змінної): Конспект лекцій з дисципліни “Вища математика” для студентів загальнотехнічних спеціальностей / Храбустовський В.І., Шувалова Ю.С. – Харків : УкрДАЗТ, 2012. – 42 с.
29. Храбустовський В.І., Шувалова Ю.С. Математичні основи теорії кодування. Конспект лекцій – Харків: УкрДАЗТ, 2014.– 34с.
30. Ковалішина І.В. Теорія ймовірностей. Частина 1. Комбінаторика. Події. Ймовірність. Випадкові величини : Конспект лекцій. – Харків: УкрДАЗТ, 2004. – 58 с.
31. Ковалішина І.В. Теорія ймовірностей. Частина 2. Важливіші закони розподілу випадкової величини. Випадкова величина. Елементи математичної статистики : Конспект лекцій. – Харків : УкрДАЗТ, 2004. – 69 с.
32. Таратушка В.А. Теорія ймовірностей. Частина 1. Конспект лекцій– Харків: УкрДАЗТ, 2004. – 62 с.
33. Удодова О.І., Шувалова Ю.С., Юрчак Н.С. Дискретна математика. Частина 2. Елементи теорії графів. Елементи комбінаторного аналізу. Конспект лекцій з дисципліни «Дискретна математика» для бакалаврів напрямку підготовки “Комп’ютерна інженерія”. – Харків: УкрДУЗТ, 2015. 44 с.
34. № 1371. Удодова О.І., Шувалова .Ю. С. Дискретна математика: Методичні вказівки та завдання для самостійної роботи з дисципліни “Дискретна математика” для студентів спеціальності “Спеціалізовані комп’ютерні системи” денної форми навчання. УкрДАЗТ, 2007. – 35 с.
35. № 1546. Думіна О.О., Удодова О.І. Елементи теорії множин: Методичні вказівки і завдання з дисципліни «Вища математика» для студентів спеціальності ТСМ. УкрДАЗТ, 2012. – 30 с.

#### **Допоміжна**

1. Бугров Я.С. Высшая математика: учебн. для втузов. Т.1. / – М.: Дрофа, 2004. – 288 с. – ISBN 5-7107-8449-4. Т.2. / – М.: Дрофа, 2004. – 512 с. – ISBN 5-7107-8421-4. Т.3. / – М.: Дрофа, 2004. –512 с. – ISBN 5-7107-8450-8.
2. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление. Учеб. для втузов. Т. I./ . – М. : Интеграл-Пресс, 2001. – 416с. Т. II./ – М. : Интеграл-Пресс, 2004. – 432с.
3. Сборник задач по математике для втузов. Ч. I. Линейная алгебра и основы математического анализа / под общей ред. Ефимов А.В., Демидович А.Б. [кол.авт. В.А. Болгов, Б.П. Демидович, А.В. Ефимов и др.] – М. : “Наука”, 1993.– 480 с. – ISBN 5-02-014433-9. Специальные разделы математического анализа / под общей ред. Ефимов А.В., Демидович А.Б. [кол. авт. В.А. Болгов, Б.П. Демидович, А.В. Ефимов и др.] – М.: ООО "Издательский дом Альянс", 2010. - 368 с. – ISBN 978-5-903034-90-1.
4. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике / Гмурман В.Е. □ М., “Наука”, 2000. □ 400 с.

#### **4.2. Інтернет-джерела**

1. <http://metod.kart.edu.ua>
2. <http://www.nbu.gov.ua>
3. <http://korolenko.kharkov.com>
4. <http://www-library.univer.kharkov.ua/ukr>
5. <http://library.kpi.kharkov.ua/>

#### **5. Вимоги викладача (правила гри)**

Методами контролю знань є: усне опитування, поточне оцінювання на практичних заняттях, оцінювання самостійних робіт, оцінювання індивідуальних домашніх завдань, модульне тестування, підсумкове оцінювання, іспит.

## 6. Порядок оцінювання результатів навчання за відповідними формами навчального процесу

При оцінюванні результатів навчання керуватися Положенням про контроль та оцінювання якості знань студентів в УкрДУЗТ (<http://kart.edu.ua/images/stories/akademiya/documentu-vnz/polojennya-12-2015.pdf>).

Згідно з Положенням про контроль та оцінювання якості знань студентів в УкрДУЗТ використовується 100-бальна шкала оцінювання.

Принцип формування оцінки за модуль за 100-бальною шкалою показано у таблиці, де наведена максимальна кількість балів, яку може набрати студент за різними видами роботи.

Вид роботи		Модуль			
		1	2	3	4
Індивідуальні домашні завдання	Поточний контроль	40	40	40	40
Самостійні роботи		10	10	10	10
Відвідування лекцій та практичних занять, конспектування, активність на практичних заняттях		10	10	10	10
Поточний контроль		до 60			
Модульний контроль (Тести)		до 40			
Сума балів за модуль		до 100			

Сума балів за виконання самостійних робіт (індивідуальних домашніх завдань) обчислюється так: кожне завдання самостійної роботи (кожне індивідуальне домашнє завдання) оцінюється за три бальною шкалою (1 або 0,5, або 0 балів). Сума балів за всі самостійні роботи (всі індивідуальні домашні завдання) сумуються і множаться на такий відповідний коефіцієнт, щоб студент, який правильно розв'язав всі завдання всіх самостійних робіт (всі індивідуальні домашні завдання), одержав 10 (40) балів.

За участь в олімпіаді можна додавати 5-10 балів (в залежності від результату), за доповідь на СНТК – 5 балів (на пленарному засіданні – 10 балів). Сума додаткових балів та балів за поточний контроль не може перевищувати 60.

Отримана таким чином сума балів доводиться до відома студентів перед проведенням модульного контролю. Студентам, які набрали від 60 до 100 балів і згодні з цією сумою, відповідна оцінка модуля проставляється у заліково-екзаменаційну відомість.

Оцінка екзамену визначається, як середньоарифметична оцінок двох модулів залікового кредиту. Організація виставлення екзаменаційної оцінки та умови її покращення наведені у п. 3.3. положення.

При заповненні заліково-екзаменаційної відомості та залікової книжки (індивідуального навчального плану) студента, оцінка, виставлена за 100-бальною шкалою, повинна бути переведена до державної шкали (5, 4, 3,) та шкали ECTS (A, B, C, D, E)

Визначення назви за державною шкалою(оцінка)	Визначення назви за шкалою ECTS	За 100 бальною шкалою	ECTS оцінка
<b>ВІДМІННО – 5</b>	<b>Відмінно</b> – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100	A
<b>ДОБРЕ – 4</b>	<b>Дуже добре</b> – вище середнього рівня з кількома помилками	82-89	B
	<b>Добре</b> – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	75-81	C

<b>ЗАДОВІЛЬНО - 3</b>	<b>Задовільно</b> - непогано, але зі значною кількістю недоліків	69-74	D
	<b>Достатньо</b> – виконання задовольняє мінімальні критерії	60-68	E
<b>НЕЗАДОВІЛЬНО - 2</b>	<b>Незадовільно</b> – потрібно попрацювати перед тим як отримати залік або екзамен (без повторного вивчення модуля)	35-59	FX
	<b>Незадовільно</b> - необхідна серйозна подальша робота (повторне вивчення модуля)	<35	F

Оцінювання результатів навчання по заочній формі здійснюється за результатами іспиту.

### **7. Програмні результати навчання**

В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати теорію та методи вищої математики в об'ємі необхідному для розв'язання спеціалізованих задач та практичних проблем у галузі професійної діяльності. А саме студент повинен знати диференціальне і інтегральне числення, теорію диференціальних рівнянь (включно з операційним численням і теорією стійкості), теорію рядів, теорію функцій комплексної змінної, теорію поля, теорію ймовірностей в обсязі необхідному для використання в галузі електроніки та телекомунікацій.

Студент повинен мати здатність брати участь у створенні прикладного програмного забезпечення для елементів (модулів, блоків, вузлів) телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення тощо.

### **8. Кодекс академічної доброчесності**

Порушення Кодексу академічної доброчесності Українського державного університету залізничного транспорту є серйозним порушенням, навіть якщо воно є ненавмисним. Кодекс доступний за посиланням: <http://kart.edu.ua/documentu-zvo-ua>.

Зокрема, дотримання Кодексу академічної доброчесності УкрДУЗТ означає, що вся робота на іспитах та заліках має виконуватися індивідуально. Під час виконання самостійної роботи студенти можуть консультуватися з викладачами та з іншими студентами, але повинні самостійно розв'язувати завдання, керуючись власними знаннями, уміннями та навичками. Посилання на всі ресурси та джерела (наприклад, у звітах, самостійних роботах чи презентаціях) повинні бути чітко визначені та оформлені належним чином. У разі спільної роботи з іншими студентами над виконанням індивідуальних завдань, Ви повинні зазначити ступінь їхньої залученості до роботи.

### **9. Інтеграція студентів із обмеженими можливостями (доступ до дистанційного навчання)**

Вища освіта є провідним чинником підвищення соціального статусу, досягнення духовної, матеріальної незалежності і соціалізації молоді з обмеженими функціональними можливостями й відображає стан розвитку демократичних процесів і гуманізації суспільства.

Для інтеграції студентів із обмеженими можливостями в освітній процес Українського державного університету залізничного транспорту створена система дистанційного навчання на основі сучасних педагогічних, інформаційних, телекомунікаційних технологій.

Доступ до матеріалів дистанційного навчання з цього курсу можна знайти за посиланням: <http://do.kart.edu.ua/>.

#### **10. Команда викладачів.**

Храбустовський Володимир Іванович. Завідувач кафедри вищої математики, отримав ступінь к.ф.-м.н. в 1975 році у ФТІНТ АН УРСР за спеціальністю 01.01.01 «Теорія функцій і функціональний аналіз». Напрямок наукової діяльності: спектральна теорія диференціальних операторів.

Осмаєв Олег Аланійович – доцент кафедри вищої математики. Отримав ступінь к. ф.-м. н. за спеціальністю 01.04.02 – теоретична фізика в Інституті монокристалів НАН України у 1997 р. Напрямки наукової діяльності: дифузійні явища в конденсованих середовищах; процеси сегрегації домішки в полікристалах і гомогенна нуклеація в твердих розчинах та інтерметалідах.