



СИЛАБУС З ДИСЦИПЛІНИ
ВИЩА МАТЕМАТИКА
2023-2024 навчального року

Освітній рівень перший (бакалавр)

Галузь знань 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації

Спеціальність 175 Інформаційно-вимірвальні технології

Освітня програма: Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка (МВТ).

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

Команда викладачів:

Лектори:

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

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

Асистенти лекторів:

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

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

[Наземцева Людмила Василівна](#) (асистент)

Контакти: +38 (057) 730-10-38, e-mail: nazemtseva@kart.edu.ua

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

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

Години прийому та консультації: понеділок з 14.00-15.30, вівторок з 14.00-15.30, п'ятниця 14.00-15.00

Розміщення кафедри: місто Харків, майдан Фейербаха, 7, 2 корпус, 4 поверх, ауд.417, 419.

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

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

Математика вчить не стільки рецептам розв'язання конкретних задач, скільки вмінню думати самостійно, а також витягувати знання з різних джерел. Саме це дозволяє майбутньому спеціалісту бути ефективними в будь-якій сфері діяльності, зокрема в сфері компетенцій фахівців наступних галузей знань: Автоматизація та приладобудування.

1 Анотація курсу (цілі та завдання навчальної дисципліни)

1.1. Цілю викладання дисципліни є допомогти студентам засвоїти математичні методи, які дають можливість аналізувати і моделювати пристрої, процеси і явища з якими зустрінеться студент в майбутньої діяльності як спеціаліст.

1.2. Основними завданнями вивчення вищої математики є: на прикладах математичних понять і методах продемонструвати студентам сутність наукового підходу, специфіку математики і її роль у здійсненні науково технічного прогресу. Необхідно навчити студентів 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)

Курс має на меті сформувати та розвинути наступні компетентності (ЗК та ФК) студентів:

ЗК 1. Здатність застосовувати професійні знання й уміння у практичних ситуаціях.

ЗК 2. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК 5. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями

Спільні спеціальні (фахові, предметні) компетентності (ФК)

ФК 1. Здатність проводити аналіз складових похибки за їх суттєвими ознаками, оперувати складовими похибки/невизначеності у відповідності з моделями вимірювання.

ФК 3. Здатність, виходячи з вимірювальної задачі, пояснювати та описувати принципи побудови обчислювальних компонент засобів вимірювальної техніки.

ФК 4 Здатність використовувати сучасні інженерні та математичні пакети для створення моделей приладів і систем вимірювань.

ФК 5. Здатність застосовувати стандартні методи розрахунку при конструюванні модулів, деталей та вузлів засобів вимірювальної техніки та їх обчислювальних компонент і модулів.

3 Організація навчання

3.1 Опис навчальної дисципліни

На проведення лекцій відведено 90 годин; практичних занять – 90 годин; на самостійну роботу – 270 годин. Для скороченої форми навчання на проведення практичних занять відводиться 90 годин; на самостійну роботу – 180 годин. Термін викладання – 3 семестри.

Дисципліна викладається у першому та другому семестрах 1-го року навчання, вид контролю – залік; та першому семестрі 2-го року навчання, вид контролю - іспит.

3.2 Теми курсу за модулями

Курс складається з восьми змістових модулів:

Змістовий модуль 1. Методи алгебри та геометрії

Тема 1. Визначники і системи лінійних рівнянь

Тема 2. Матриці

Тема 3. Лінійні операції з векторами.

Тема 4. Добутки векторів

Тема 5. Аналітична геометрія на площині

Тема 6. Аналітична геометрія у просторі

Змістовий модуль 2. Диференціальне числення функції однієї та кількох змінних

Тема 1. Множини

Тема 2. Функції

Тема 3. Границя функції

Тема 4. Неперервність

Тема 5. Диференціальне числення функції однієї змінної і його застосування

Тема 6. Застосування диференціального числення для дослідження функцій

Тема 7. Диференціальне числення функцій кількох змінних

Тема 8. Комплексні числа

Змістовий модуль 3. Інтегральне числення функції однієї змінної

Тема 1. Невизначений інтеграл

Тема 2. Визначений інтеграл і його застосування

Змістовий модуль 4. Кратні, криволінійні і поверхневі інтеграли. Елементи теорії векторних полів

Тема 1. Кратні інтеграли

Тема 2. Криволінійні і поверхневі інтеграли

Тема 3. Елементи теорії векторних полів

Змістовий модуль 5. Звичайні диференціальні рівняння (ДР)

Тема 1. ДР першого порядку

Тема 2. ДР другого та вищих порядків

Тема 3. Лінійні диференціальні рівняння (ЛДР)

Тема 4. Операційне числення. Основні поняття

Тема 5. Операційний метод розв'язання ЛДР

Змістовий модуль 6. Ряди

Тема 1. Числові ряди

Тема 2. Функціональні ряди

Тема 3. Ряди Фур'є та їх застосування

Змістовий модуль 7. Теорія ймовірностей

Тема 1. Випадкові події

Тема 2. Випадкові величини

Тема 3. Системи випадкових величин

Тема 4. Випадкові процеси

Змістовий модуль 8. Математична статистика

Тема 1. Елементи математичної статистики

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

І семестр (для денної форми навчання)

№	Годин	Тема лекції	Годин	Тема практичних занять
1	2	Визначники і системи лінійних рівнянь	2	Визначники і системи лінійних рівнянь
2	2	Матриці.	2	Матриці
3	2	Лінійні операції з векторами.	2	Лінійні операції з векторами
4	2	Добутки векторів	2	Добутки векторів
5	2	Аналітична геометрія на площині	2	Пряма на площині
6	2	Аналітична геометрія у просторі	2	Пряма у просторі
7	2	Множини.	2	Криві другого порядку
8	2	Функції	2	Границя функції
9	2	Границя функції.	2	Еквівалентні нм та нв
10	2	Неперервність	2	Неперервність

11	2	Диференціальне числення функції однієї змінної та його застосування.	2	Похідні елементарних функцій. Правила диференціювання
12	2	Застосування диференціального числення для дослідження функції	2	Похідні вищих порядків.
13	4	Диференціальне числення функції кількох змінних	2	Застосування диференціального числення для дослідження функцій
14				
15	2	Комплексні числа	2	Частинні похідні та їх застосування
			2	Дії з комплексними числами

II семестр (для денної форми навчання)

№	Годин	Тема лекції	Годин	Тема практичних занять
1	4	Невизначений інтеграл	2	Невизначений інтеграл. Заміна змінною та інтегрування частинами
2			2	Інтегрування раціональних функцій
3	2	Визначений інтеграл і його застосування	2	Визначений інтеграл і його застосування
4	2	Кратні інтеграли	2	Кратні інтеграли
5	2	Криволінійні і поверхневі інтеграли	2	Криволінійні і поверхневі інтеграли
6	4	Елементи теорії векторних полів	2	Елементи теорії векторних полів
7			2	Теорема Гауса-Остроградського. Теорема Стокса і Гріна
8	2	ДР першого порядку	2	ДР першого порядку
9	2	Лінійні ДР 1-го порядку	2	Лінійні ДР 1го порядку
10	2	ДР другого та вищих порядків	2	ДР другого та вищих порядків
11	4	Лінійні ДР 2-го порядку	4	Лінійні диференціальні рівняння 2-го порядку зі сталими коефіцієнтами
12				
13	2	Операційне числення. Основні поняття	2	Операційне числення
14	4	Операційний метод розв'язання ЛДР	2	Розв'язання ЛДР операційним методом
15			2	Розв'язання систем ЛДР операційним методом

III семестр (для денної форми навчання)

№ тиж ден	Годин	Тема лекції	Годин	Тема практичних занять
1	2	Числові ряди	2	Поняття про числові ряди
2	2	Функціональні ряди та їх застосування	2	Застосування степеневих рядів
3	2	Ряди Фур'є	2	Ряди Фур'є та їх застосування
4	4	Випадкові події	2	Випадкові події. Властивості ймовірності
5			2	Повторення випробувань
6	4	Випадкові величини.	2	Випадкові величини
7			2	Числові характеристики випадкових величин
8	2	Випадкові величини.	2	Спеціальні закони розподілу
9	4	Системи випадкових величин	2	Системи випадкових величин
10			2	Регресія. Лінійна регресія

11	6	Елементи математичної статистики.	2	Статистична обробка вибірки.
12			2	Числові характеристики статистичного розподілу. Точкові та інтервальні оцінки.
13			2	Поняття про критерії згоди
14	4	Випадкові процеси.	2	Марківські ланцюги з дискретним часом
15			2	Марківські ланцюги з неперервним часом

4 Інформаційні матеріали

4.1 Література для вивчення дисципліни

1. Могульський Е.З., В.І. Храбустовський, Г.П. Бородай. Вступ до лінійної алгебри та аналітичної геометрії. Навчальний посібник для загальнотехнічних спеціальностей. Харків : УкрДАЗТ, 2008. 110с.
2. Могульський Е.З. , Г.П. Бородай, А.О.Дрогаченко, О.В.Рибачук. Диференціальне і інтегральне числення. Ч І. Навчальний посібник. Харків : УкрДАЗТ, 2012. 224с.
3. Панченко Н. Г., Резуненко М. Є. Вища математика: Навч. посібник. – Харків: УкрДУЗТ, 2022. – Ч. 1. – 231 с.
4. Панченко Н. Г., Резуненко М. Є. Вища математика: Навч. посібник. – Харків: УкрДУЗТ, 2023. – Ч. 2. – 251 с.
5. Бутько Т.В. , Р.В. Вовк, Н.Г. Панченко, А.П. Рибалко. Елементи теорії ймовірностей і математичної статистики в управлінні процесами перевезень. Навчальний посібник. Харків : УкрДАЗТ, 2011. 308 с.
6. Могульський Е.З. , Г.П. Бородай, В.І. Храбустовський. Теорія ймовірностей та математична статистика. Навчальний посібник. Харків : УкрДАЗТ, 2015. 291с.
7. 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. Овчинікова. К. : Техніка, 2003. 600с.
8. 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. Овчинікова. К. : Техніка, 2004. 792 с.
9. Панченко Н.Г., Резуненко М.Є. Елементи дослідження операцій в управлінні процесами перевезень: Підручник. Харків: УкрДУЗТ, 2015. Ч. 2. 314 с.
10. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика. Київ : Вища школа, 2001. 648 с.
11. Ковалішина І.В. Елементи математичного аналізу. Частина 4. Диференціальні рівняння : Конспект лекцій. Харків : ХарДАЗТ, 2001. 61 с.
12. Ковалішина І.В. Елементи математичного аналізу. Частина 6. Операційне числення : Конспект лекцій. Харків : УкрДАЗТ, 2003. 34 с.
13. Ковалішина І.В. Елементи математичного аналізу. Частина 8. Кратні, криволінійні інтеграли і теорія поля : Конспект лекцій. Харків : УкрДАЗТ, 2008. 66 с.
14. Ковалішина І.В. Елементи математичного аналізу. Частина 8. Диференціальне числення функцій кількох змінних : Конспект лекцій. Харків : УкрДАЗТ, 2005. 25 с.
15. Єфременко Р.О., Глушакова Г.Ю., Резуненко М.Є. Елементи теорії марковських ланцюгів : Конспект лекцій. Харків : УкрДАЗТ, 2004. 42 с.
16. Храбустовський В.І., Шувалова Ю.С. Спеціальні розділи. Конспект лекцій з дисципліни “Вища математика” Частина 2 Ряди, елементи теорії функцій комплексної змінної. Харків : УкрДАЗТ, 2013. 48 с.
17. 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].

18. Вступ до математичного аналізу : Методичні вказівки і завдання з розділу дисципліни “Вища математика” / [Науменко В.В., Стрельнікова О.О.] Харків : УкрДАЗТ, 2011. 46с. [№ 3151].

19. Елементи теорії множин: Методичні вказівки і завдання з дисципліни “Вища математика”. / [Думіна О.О., Удодова О.І.] Харків : УкрДАЗТ, 2012. 34с. [№ 1546].

20. 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.] Харків : УкрДАЗТ, 2007. 42с. [№ 3704].

21. Диференціальне числення функцій однієї змінної та його застосування : Методичні вказівки і завдання до контрольної роботи з розділу дисципліни „Вища математика” для студентів інженерно-технічних спеціальностей заочної форми навчання / [Давидов Р.М., Храбустовський В.І.] Харків : ХарДАЗТ, 1998. 26с. [№ 1252 (3450)].

22. 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].

23. 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].

24. Функції кілької 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. 38с. [№ 1545].

25. Диференціальні рівняння : Методичні вказівки і завдання до контрольних робіт з дисципліни “Вища математика” / [Куліш Ю.В., Рибачук О.В.] Харків : УкрДАЗТ, 2002. 54с. [№ 1005].

26. 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].

27. Кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли. Елементи теорії поля. Методичні вказівки і завдання з дисципліни «Вища математика» / [Ю.В. Куліш, О.О. Гончарова, О.І. Семяшкіна, О.В. Рибачук] Харків : УкрДУЗТ, 2012. 50с. [1568].

28. Диференціальні рівняння в частинних похідних : Методичні вказівки і завдання до контрольних робіт з дисципліни “Вища математика” / [Куліш Ю.В., Рибачук О.В.] Харків : УкрДАЗТ, 2003. 33с. [№ 732].

29. Теорія ймовірностей : Методичні вказівки та завдання для самостійної роботи з дисципліни “Теорія ймовірностей і математична статистика” / [Акімова Ю.О., Волохова Н.І., Мільская Н.О.] Харків : УкрДАЗТ, 2008. 94с. [№ 462].

30. Математична статистика : Методичні вказівки та завдання до розрахунково-графічної роботи з дисципліни “ Теорія ймовірностей і математична статистика” / [Е.З. Могульський, Г.П. Бородай] Харків : УкрДАЗТ, 2008. 74с. [№ 1362].

4.2 Інтернет-джерела

1. <http://lib.kart.edu.ua/>
2. <http://www.nbuu.gov.ua/>
3. <http://korolenko.kharkov.com/>
4. <http://library.hneu.edu.ua/>
5. <http://www-library.univer.kharkov.ua/ukr/>

5. Вимоги викладача (правила гри)

Регулярне відвідування лекцій, ведення конспекту лекцій, регулярне відвідування практичних занять є однією з складових успішного засвоєння дисципліни. Пропущений матеріал потрібно відпрацьовувати самостійно, за необхідністю викладач надасть консультацію. Іншою

складовою успішності вивчення дисципліни є самостійна робота студента. Перевіркою індивідуальної самостійної роботи студента є індивідуальні домашні завдання (ІДЗ), які виконуються протягом модуля. Важливим фактором засвоєння матеріалу курсу є своєчасне виконання ІДЗ. Про кінцеві строки виконання ІДЗ студент повідомляється заздалегідь.

Методами контролю дисципліни також є: усне опитування, поточне оцінювання на практичних заняттях, оцінювання самостійних або контрольних робіт, оцінювання ІДЗ, модульне комп'ютерне тестування, залік, іспит.

6. Порядок оцінювання результатів навчання, за відповідними формами організації навчального процесу

При оцінюванні результатів навчання викладач керується [Положенням](#) про контроль та оцінювання якості знань студентів в УкрДУЗТ:

Згідно з [Положенням](#) про впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу використовується 100-бальна шкала оцінювання.

Оцінка поточного контролю визначається за результатами поточного контролю аудиторної, самостійної та індивідуальної роботи студента шляхом накопичення сумарної оцінки протягом навчального модуля. Принцип формування оцінки за модуль за 100-бальною шкалою показано у таблицях, де наведена максимальна кількість балів, яку може набрати студент за різними видами навчального навантаження.

	Поточний контроль	Модульне тестування	Σ
Модуль I	60	40	100
Модуль II	60	40	100

Поточний контроль				
	ІЗС	КР та СР	Наполегливість, активність під час аудиторних занять	Σ
Модуль I	40	10	10	60
Модуль II	40	10	10	60

Контроль екзаменаційного або залікового модуля (модульне тестування) здійснюється шляхом комп'ютерного або письмового тестування або виконання контрольної роботи.

Сума балів за виконання контрольних, самостійних робіт та ІЗС (оцінюються виконання з захистом робіт за необхідністю) обчислюється так: кожне завдання оцінюється за три бальною шкалою (1 або 0,5, або 0 балів). Сума балів за всі роботи додається і множиться на такий відповідний коефіцієнт щоб студент, який правильно розв'язав всі завдання, одержав 10 та 40 балів відповідно.

За участь в олімпіаді можна додавати студентам 5 –10 балів (в залежності від результату), за доповідь на СНТК –5 (на пленарному засіданні –10).

Кількість додаткових балів визначається на розсуд викладача, але у сумі не більш 60 балів разом з переліченими складовими поточної оцінки.

Студенти, які до початку сесії не виконали індивідуальні завдання передбачені робочою програмою дисципліни, не допускаються до процедури семестрового контролю і отримують екзаменаційну оцінку «незадовільно» або залікову оцінку «незараховано», яку вони можуть виправити, як академічну заборгованість після здачі невиконаної частин робочої програми дисципліни.

Для заочної форми навчання: оцінювання контрольних робіт (КР) – до 40 балів, залік або іспит – до 60 балів.

При заповненні заліково-екзаменаційної відомості та залікової книжки студента, оцінка, виставлена за 100-бальною шкалою, повинна бути переведена до державної шкали (5, 4, 3, зараховано) та шкали ECTS (A, B, C, D, E) згідно з Положенням: <https://kart.edu.ua/wp-content/uploads/2020/05/pologennya-pro-kontrol-ta-ocinuvannya-2015.pdf>

7 Програмні результати навчання

Вивчення курсу має на меті отримати наступні результати навчання (РН):

РН-1 Вміти знаходити обґрунтовані рішення при складанні структурної, функціональної та принципової схем засобів інформаційно-вимірювальної техніки.

РН-2 Знати і розуміти основні поняття метрології, теорії вимірювань, математичного та комп'ютерного моделювання, сучасні методи обробки та оцінювання точності вимірювального експерименту.

РН-6 Вміти використовувати інформаційні технології при розробці програмного забезпечення для опрацювання вимірювальної інформації.

РН-9 Розуміти застосовувані методики та методи аналізу, проектування і дослідження, а також обмежень їх використання.

РН-12 Знати та розуміти сучасні теоретичні та експериментальні методи досліджень з оцінюванням точності отриманих результатів.

РН-13 Знати та вміти застосовувати сучасні інформаційні технології для вирішення задач в сфері метрології та інформаційно-вимірювальної техніки.

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: <https://kart.edu.ua/unit/cz-jakosti-vo/akademichna-dobrochesnist>

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 їх 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

Осмаєв Олег Аданійович – лектор з дисципліни «Вища математика», «Теорія ймовірностей і математична статистика» в УкрДУЗТ. 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.

Наземцева Людмила Василівна — асистент з дисциплін «Вища математика», «Теорія ймовірностей і математична статистика» в УкрДУЗТ.

Храбустовський Володимир Іванович — лектор з дисциплін «Вища математика», «Теорія ймовірностей і математична статистика», «Диференціальні рівняння» в УкрДУЗТ. 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.