



НАЗВА КУРСУ

ВИЩА МАТЕМАТИКА. ЧАСТИНА 1.

ДИФЕРЕНЦІАЛЬНЕ ТА ІНТЕГРАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ

ФУНКЦІЇ ОДНІЄЇ ЗМІННОЇ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>G Інженерія, виробництво та будівництво</i>
Спеціальність	<i>G9 Прикладна механіка</i>
Освітня програма	<i>Технології виробництва літальних апаратів</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>Заочна</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>120 годин (4 кредити ЕКТС), з них лекції - 10 годин, практичні заняття - 12 годин, самостійна робота 98 годин</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік/ модульна контрольна робота (МКР), розрахункова робота (РР)</i>
Розклад занять	<i>Згідно з розкладом на сайті університету http://schedule.kpi.ua</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектори та викладачі практичних занять кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь https://mph.kpi.ua/osobovij-sklad.html</i>
Розміщення курсу	<i>Визначається лектором та доводиться до відома студентів на першому занятті</i>

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Навчальна дисципліна «Вища математика. Частина 1. Диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної» є першою частиною обов'язкової компоненти «Вища математика», що входить до циклу професійної підготовки бакалаврів відповідної освітньо-професійної програми за спеціальністю G9 «Прикладна механіка».

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів здібностей до оволодіння основними поняттями та методами лінійної та векторної алгебри, аналітичної геометрії, теорії границь, диференціального та інтегрального числення функцій однієї змінної; вміння використовувати теоретичний матеріал для розв'язання типових задач з даних тем; застосовування отриманих знань, умінь та навичок для розв'язання прикладних задач математики, механіки, фізики та у своїй повсякденній практичній діяльності; самостійне використання та вивчення математичної літератури та інших інформаційних джерел.

Завдання навчальної дисципліни полягає у формуванні у студентів таких здатностей:

згідно з матрицею відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми:

— **загальні компетентності:**

ЗК 01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;

– **фахові компетентності:**

ФК 01. Здатність до аналізу матеріалів, конструкцій та процесів на основі законів, теорій та методів математики, природничих наук і прикладної механіки.

Після засвоєння навчальної дисципліни студенти мають продемонструвати такі **результати навчання**:

згідно з матрицею забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми:

– ПРН 01. Вибирати та застосовувати для розв'язання задач прикладної механіки придатні математичні методи;

– **знання:** поняття визначника та матриці, їх основні властивості та дії над ними; розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь різними способами; вектори, їх властивості, дії над ними та застосування; рівняння прямої на площині та у просторі, рівняння площини; поняття границі послідовності та функції; властивості границь та їх обчислення; поняття неперервності функцій та класифікація точок розриву; поняття похідної функції однієї змінної; таблиця похідних та правила диференціювання; застосування похідної до дослідження функції;

– **уміння:** обчислювати визначники, виконувати дії над матрицями, знаходити обернену матрицю; розв'язувати системи лінійних алгебраїчних рівнянь різними методами; виконувати різні операції над векторами; записувати рівняння прямої і площини та проводити аналіз цих рівнянь; обчислювати границі послідовностей та функцій; досліджувати функції на неперервність; знаходити похідні та диференціали функції однієї змінної та використовувати їх для розв'язування практичних завдань; досліджувати функції за допомогою похідних;

– **досвід:** навчитися працювати самостійно з навчальними посібниками, довідниками та іншою навчальною літературою; вміти застосовувати набуті знання з математики до розв'язування різноманітних задач.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Навчальна дисципліна «Вища математика. Частина 1. Диференціальне та інтегральне числення функції однієї змінної» викладається в першому семестрі на базі повної середньої або середньої професійної освіти та має тісний зв'язок з навчальними дисциплінами «Вища математика. Частина 2. Диференціальне та інтегральне числення функції багатьох змінних. Диференціальні рівняння» та «Вища математика. Частина 3. Ряди. Теорія функції комплексної змінної», які вивчаються в наступних семестрах. Дана дисципліна забезпечує такі дисципліни, як «Теоретична механіка», «Теоретичні основи теплотехніки», «Механіка рідини і газу» та інші згідно структурно-логічної схеми відповідної освітньої програми.

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Елементи лінійної алгебри.

Тема 1.1. Матриці та визначники.

Тема 1.2. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Методи розв'язання.

Розділ 2. Елементи векторної алгебри.

Тема 2.1. Вектори та дії над ними.

Тема 2.2. Скалярний, векторний та мішаний добуток.

Розділ 3. Елементи аналітичної геометрії.

Тема 3.1. Пряма на площині.

Тема 3.2. Пряма та площина в просторі.

Розділ 4. Теорія границь.

Тема 4.1. Числова послідовність. Границя числової послідовності.

Тема 4.2. Функція однієї змінної. Границя функції.

Тема 4.3. Неперервні функції. Класифікація розривів функції.

Розділ 5. Диференціальне числення функцій однієї змінної.

Тема 5.1. Похідні та диференціали функції однієї змінної.

Тема 5.2. Застосування похідних функції однієї змінної.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Рекомендована література

Базова

1. Герасимчук В. С. Вища математика. Повний курс у прикладах і задачах. Лінійна й векторна алгебра. Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функцій однієї та багатьох змінних. Прикладні задачі: навч. посіб. / В. С. Герасимчук, Г. С. Васильченко, В. І. Кравцов. – Київ : Книги України ЛТД, 2014. – 578 с. – 3000 пр. – ISBN 978-966-2331-03-5.
2. Дубовик В. П. Вища математика : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закладів / В. П. Дубовик, І. І. Юрик. – 4-те вид. – К. : Ігнатекс–Україна, 2013. – 648 с. – 500 пр. – ISBN 978- 966-97049 -3-1. – Режим доступу: <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/10062/1/56.pdf>
3. Вища математика. Частина 1. Збірник задач [Електронний ресурс]: навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальністю 131(G9) Прикладна механіка / уклад.: Г. В. Журавська, Т. О. Карпалюк, І. М. Копась, Н. В. Рева, Т. А. Самойленко, Н. В. Степаненко. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. – 182 с. – Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/72820>
4. Копась І. М. Лінійна алгебра і аналітична геометрія. Збірник задач [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальністю 131 Прикладна механіка / І. М. Копась, Г. М. Кулик, Т. А. Самойленко, Н. В. Степаненко. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 130 с. – Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/64883>
5. Методичні вказівки та варіанти типово-розрахункових робіт з вищої математики для студентів технічних спеціальностей. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функції однієї змінної / уклад.: Г. В. Журавська, І. М. Копась, Г. М. Кулик, Н. В. Рева, Н. В. Степаненко. – Київ: НТУУ «КПІ», 2016. – 90 с. – Режим доступу: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/29193>

Додаткова

1. Авдєєва Т. В. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функцій однієї змінної. Навчально-методичний посібник [Електронний ресурс] / уклад.: Т. В. Авдєєва, О. В. Борисенко, О. Ю. Дюженкова, В. В. Листопадава.– К.: «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2021. – 84 с. – Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/46065>
2. Дудкін М. Є. Вища математика: підручник для здобувачів ступеня бакалавра за інженерними спеціальностями [Електронний ресурс] / М. Є. Дудкін, О. Ю. Дюженкова, І. В. Степачно. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 449 с. – Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/51064>
3. Єрьоміна Т. О. Вища математика: Елементи лінійної алгебри та аналітичної геометрії: Навчальний посібник [Електронний ресурс] / Т. О. Єрьоміна, О. А. Поварова. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 114 с. – Режим доступу: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/41267/1/NP_VM.pdf
4. Зайцев Є. П. Вища математика: лінійна та векторна алгебра, аналітична геометрія, вступ до математичного аналізу: навч. посіб. / Є. П. Зайцев. – 2-ге видання, стереотипне. – К.: Алерта, 2017. – 574 с.
5. Кушлик-Дивульська О. І. Елементи лінійної, векторної алгебри. Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу: навч. посіб. Уклад.: О. І. Кушлик-Дивульська, Н. В. Поліщук. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського. 2017. – 141 с.

Інформаційний ресурс

1. Дистанційний курс «Вища математика. Частина 1. Диференціальне та інтегральне числення функції однієї змінної» для бакалаврів 1-го курсу спеціальності G9 Прикладна механіка / Г. В. Журавська, Т. О. Карпалюк, І. М. Копась. – Київ: НТУУ«КПІ ім. Ігоря Сікорського», ІПО, 2023. (інформаційний ресурс (елемент) системи дистанційного навчання на базі платформи ДН «Сікорський») – Адреса розміщення: <https://do.ipi.kpi.ua/course/view.php?id=1674>

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Методика вивчення даної дисципліни є традиційною: на лекціях подається теоретичний матеріал та наводяться приклади розв'язування основних тематичних задач. На практичних заняттях студенти опрацьовують теоретичний та практичний матеріал, розв'язуючи задачі, подібні до розглянутих на лекціях. Для самостійної роботи та кращого засвоєння матеріалу студентам задаються індивідуальні завдання розрахункової роботи. Перевірка рівня знань та засвоєння матеріалу проводиться за допомогою різноманітних контрольних заходів: тематичні контрольні роботи, тестування, виконання та захист розрахункової роботи. Оцінювання таких робіт проводиться у відповідності до положення про рейтингову систему оцінювання успішності студентів з даної дисципліни.

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань
1	Визначники 2-го та 3-го порядків та їх властивості. Матриці та дії над ними. Матричні рівняння.
2	Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Методи розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь: метод Крамера, матричний метод, метод Гаусса.
3	Числова послідовність. Границя числової послідовності. Границя функції. Нескінченно великі функції. Нескінченно малі функції.
4	Перша важлива границя. Друга важлива границя. Еквівалентні нескінченно малі функції та основні теореми про них.
5	Похідна функції. Основні правила диференціювання. Похідна складеної функції. Похідна оберненої функції. Похідна неявно заданої функції. Похідна функції, заданої параметрично. Логарифмічне диференціювання.

Практичні заняття

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань
1	Визначники. Обчислення визначників довільного порядку. Матриці та дії над ними. Обернена матриця.
2	Методи розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Формули Крамера. Матричний метод. Метод Гаусса.
3	Границя числової послідовності. Невизначеності та способи їх розкриття. Границя функції. Нескінченно великі функції. Нескінченно малі функції. Розкриття неvizначеностей.
4	Перша важлива границя та її наслідки. Друга важлива границя та її наслідки. Еквівалентні нескінченно малі функції. Застосування еквівалентних нескінченно малих функцій до обчислення границь.
5	Похідна функції. Основні правила диференціювання. Похідна складеної функції. Похідна неявно заданої функції. Похідна функції, заданої параметрично.
6	Контрольна робота.

6. Самостійна робота студента

На самостійну роботу студента (СРС) відводиться 98 годин навчального часу.

До СРС відносяться: опрацювання лекцій, підготовка до аудиторних занять, самостійне опрацювання деяких тем навчальної дисципліни, підготовка до написання модульної контрольної роботи та тестів, робота з математичною літературою - (77 год.), виконання завдань розрахункової роботи (15 год.), підготовка до заліку (6 год.).

Студенти заочної форми навчання вивчають самостійно більшість матеріалу з вищої математики внаслідок невеликої кількості аудиторних годин. Для самостійної роботи студентам рекомендується користуватися навчально-методичними посібниками, конспектом лекцій, відповідною науковою літературою та періодичними виданнями. Усі матеріали для вивчення навчальної дисципліни є у кампусі та науково-технічній бібліотеці ім. Г. І. Денисенка.

Самостійна робота

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання
Розділ 1. Елементи лінійної алгебри	
1	Матричні рівняння.
2	Ранг матриці. Критерій сумісності.
Розділ 2. Елементи векторної алгебри.	
3	Вектори. Основні поняття. Орт вектора. Проекція вектора на вісь. Координати вектора, напрямні косинуси. Умова паралельності двох векторів. Скалярний, векторний та мішаний добуток двох векторів, їх основні властивості, обчислення і застосування.
4	Лінійна залежність та незалежність векторів. Базис. Розклад по базису.
Розділ 3. Елементи аналітичної геометрії	
5	Пряма на площині. Загальне, канонічне та параметричне рівняння прямої на площині. Рівняння прямої, що проходить через дві точки.
6	Площина та пряма в просторі. Різні види рівнянь площини та прямої в просторі. Взаємне розташування площин та прямих у просторі.
Розділ 4. Теорія границь	
7	Границя монотонної обмеженої послідовності.
8	Границя функції. Односторонні границі.
9	Порівняння нескінченно малих функцій.
10	Означення та властивості неперервної функції. Класифікація розривів функції. Основні теореми про неперервні функції. Неперервність елементарних функцій.
Розділ 5. Диференціальне числення функцій однієї змінної	
11	Механічний, фізичний та геометричний зміст похідної. Зв'язок між неперервністю та диференційованістю функції.
12	Логарифмічне диференціювання. Похідна степенево-показникової функції.
13	Диференціал функції: означення та геометричний зміст. Основні властивості диференціалів. Інваріантність форми диференціала. Застосування диференціала в наближених обчисленнях. Диференціали вищих порядків.
14	Основні теореми диференціального числення. Теореми Ферма, Ролля, Лагранжа і Коші. Правило Лопітала. Розкриття невизначеностей різних виглядів.
15	Диференціальні ознаки монотонності функції. Локальний екстремум функції. Найбільше і найменше значення функції. Опуклість і вгнутість кривих, точки перегину. Асимптоти кривої. Загальна схема дослідження функції та побудова її графіка.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Заняття проводяться в навчальних аудиторіях згідно розкладу. Також заняття можуть проводитись онлайн з використанням засобів відео зв'язку за умови однозначної ідентифікації здобувача вищої освіти. Проведення занять онлайн повинно бути передбачене відповідним наказом по КПІ ім. Ігоря Сікорського.

Система вимог, які викладач ставить перед студентом та РСО результатів навчання оголошують студентам на першому занятті.

Відвідування занять

Відсутність на лекціях та на практичних заняттях не карається штрафними балами, проте студентам рекомендується відвідувати заняття, оскільки на них викладається теоретичний матеріал та розвиваються уміння й навички, необхідні для виконання практичних завдань, семестрової індивідуальної роботи, успішного написання МКР та складання заліку.

Академічна доброчесність

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

Норми етичної поведінки

Норми етичної поведінки студентів і педагогічних працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Поточний контроль: тестування, виконання завдань МКР та РР.

Семестровий контроль: залік.

Рейтингова система оцінювання результатів навчання

1. Рейтинг студента з навчальної дисципліни розраховується зі 100 балів. Протягом семестру студент отримує бали за:

- виконання тестових завдань;
- виконання модульної контрольної роботи;
- виконання розрахункової роботи.

2. Критерії нарахування балів

2.1. Виконання тестових завдань – виконання студентами тестів у Moodle на базі платформи ДН «Сікорський».

Максимальна кількість балів – 30 балів.

2.2. Модульна контрольна робота (МКР)

Згідно з навчальним планом в першому семестрі заплановано проведення модульної контрольної роботи за темами розділів 1–5. Ваговий бал – 40 балів.

Система оцінювання контрольної роботи:

- «відмінно», повна відповідь (не менше 90 % потрібної інформації) — 36–40 балів.
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації), або повна відповідь з незначними неточностями — 30–35 балів.
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 60 % потрібної інформації) та незначні помилки — 24–29 балів.
- «незадовільно», незадовільна відповідь (не відповідають зазначеним вище критеріям оцінювання) — 0–23 бали.

Модульні контрольні роботи та всі інші письмові роботи пишуться студентами самостійно без застосування допоміжних засобів (довідкові матеріали, мобільні телефони, планшети та ін.). Для підтвердження факту самостійного виконання будь-якої письмової роботи студент повинен вміти усно продемонструвати повне розуміння виконаної контрольної роботи.

У випадку дистанційного навчання контрольна робота, що мала писатися в аудиторії, пишеться студентами на практичних заняттях за розкладом з використанням платформ Zoom, Google Meet або інших за домовленістю з викладачем.

Студентам надсилаються завдання до контрольної роботи, і вони через відведений для написання контрольної роботи час, повинні надіслати написаний розв'язок задач. Якщо розв'язок від студента не надіслано вчасно, вважається що цей студент був відсутній на контрольній роботі, робота не перевіряється, і він отримує 0 балів (у разі відсутності поважної причини).

За поважної причини контрольна робота може бути перенесена на інший день (за попередньою домовленістю з викладачем).

Повторне написання модульної контрольної роботи не допускається.

2.3. Розрахункова робота (РР)

Максимальна кількість балів за виконану розрахункову роботу – 30 балів.

- виконані та захищені (студент може розв'язати будь-яке завдання зі своєї розрахункової роботи або аналогічне завдання та пояснити кожен крок свого розв'язання) всі завдання з урахуванням вимог до роботи, можливі незначні недоліки при оформленні результату — 27–30 балів, «відмінно»;
- виконані майже всі вимоги до роботи, або є несуттєві помилки — 23–26 бали, «добре»;
- є недоліки щодо виконання вимог до роботи і певні помилки — 18–22 балів, «задовільно»;
- завдання не виконано або допущено грубі помилки, роботу не зараховано — 0–17 балів, «незадовільно».

Студент має вчасно здавати завдання розрахункової роботи на перевірку, термін здачі частин розрахункової роботи визначається викладачем. Повністю виконану розрахункову роботу студент повинен подати не пізніше ніж за тиждень до заліку, щоб викладач встиг перевірити цю роботу і студент мав можливість її захистити. У разі порушення цього дедлайну студент вважається недопущеним до заліку основної сесії. У подальшому студент для отримання допуску до заліку додаткової сесії може здати та захистити свою розрахункову роботу тільки на мінімальну позитивну оцінку, що складає 60 % від максимально можливої кількості балів за розрахункову роботу.

У випадку дистанційного навчання виконана РР надсилається на електронну пошту викладача або іншу платформу за домовленістю з викладачем.

Максимальна сума вагових балів протягом семестру становить:

$$R_C = 30 \text{ б.} + 40 \text{ б.} + 30 \text{ б.} = 100 \text{ балів.}$$

3. Умовою допуску до заліку є зарахована розрахункова робота.

4. Залік.

Максимальна сума вагових балів студента протягом семестру становить 100 балів. Якщо протягом семестру студент набрав 60–100 балів, то йому пропонується оцінка згідно з наведеною нижче таблицею відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою.

Якщо студент не погоджується із запропонованою оцінкою або набрав менше 60 балів, то набрані за семестр бали, крім балів за розрахункову роботу, анулюються й він пише залікову контрольну роботу. Бали, набрані за цю роботу додаються до балів за розрахункову роботу і згідно з наведеною таблицею, виставляється підсумкова оцінка.

Залікова контрольна робота складається з 2 теоретичних питань та 3 практичних завдань. Всі завдання оцінюються у 14 балів.

Система оцінювання теоретичних питань:

- «відмінно», повна відповідь (не менше 90 % потрібної інформації) – 13–14 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації), або незначні неточності — 11–12 балів;
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 60 % потрібної інформації) та деякі помилки — 8–10 балів;
- «незадовільно», незадовільна відповідь — 0–7 балів.

Система оцінювання практичних завдань:

- «відмінно», повне безпомилкове розв'язування завдання — 13–14 балів;
- «добре», повне розв'язування завдання з несуттєвими неточностями — 11–12 балів;
- «задовільно», завдання виконане з певними недоліками — 8–10 балів;
- «незадовільно», завдання не виконано — 0–7 балів.

Під час написання залікової контрольної роботи, забороняється використання будь-яких довідкових матеріалів, телефонів та інших гаджетів.

У випадку дистанційного навчання студент складає залік в режимі відео зв'язку згідно з розкладом заліку.

5. Сума всіх балів переводиться до залікової оцінки згідно з таблицею відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою

<i>Бали</i>	<i>Оцінка</i>
95–100	Відмінно
85–94	Дуже добре
75–84	Добре
65–74	Задовільно
60–64	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не зараховано розрахункову роботу	Не допущено

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Передбачено можливість зарахування сертифікатів проходження дистанційних чи онлайн курсів за відповідною тематикою.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено

доцент кафедри МФДР, канд. фіз.-мат. наук, доц. Копась Інна Миколаївна

Ухвалено

кафедрою математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ (протокол № 9 від 25 червня 2025 р.)

Погоджено

Методичною комісією НН ММІ (протокол № 11 від 27 червня 2025 р.)