



Вища математика. Частина 1. Елементи лінійної алгебри і аналітичної геометрії. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функції однієї змінної

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти *Перший (бакалаврський)*

Галузь знань	<i>18 Виробництво та технології</i>					
Спеціальність	<i>184 Гірництво</i>					
Освітня програма	<i>Геоінженерія</i>					
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>					
Форма навчання	<i>очна(денна)/дистанційна/змішана</i>					
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, осінній семестр</i>					
Обсяг дисципліни	<i>150/5 кредитів</i>					
			Практич. занят. (семінари)	Лабор. заняття (комп'ют. практ.)	Індив. заняття	СРС
	Години	36	36	0	0	78
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Екзамен	Залік	МКР (вказати кількість)	РГР, РР, ГР (вказати кількість)	ДКР (вказати кількість)	Реферат (вказати кількість)
	+	-	1	1	0	0
Розклад занять	<i>На сайті університету, також сайті ІЕЕ</i>					
Мова викладання	<i>Українська</i>					
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: Василенко Наталя Анатоліївна, канд. фіз.-мат. наук vasylenkonnn@gmail.com					
	Практичні: Василенко Наталя Анатоліївна, канд. фіз.-мат. наук vasylenkonnn@gmail.com					

Розміщення курсу

на платформі «Сікорський» (код доступу до курсу надається на першому занятті згідно з розкладом)

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

Предметом вивчення дисципліни «Вища математика. Частина 1» є методи та алгоритми розв'язання задач аналітичної геометрії та лінійної алгебри, застосування диференціального числення до розв'язування прикладних задач, зокрема, економічних та фізичних.

Програмні результати навчання:

Загальні компетентності (ЗК)

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК09. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями,

ЗК10. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях ,

Фахові компетентності (ФК)

СК03. Здатність до використання теорій, принципів, методів і понять фундаментальних і загальноінженерних наук для професійної діяльності.

Програмні результати навчання

РН03. Відшукувати необхідну інформацію в науковій та довідковій літературі, базах даних, Інтернет та інших джерелах;

РН07. Застосовувати методи математики, фізики, хімії, загальноінженерних наук для розв'язання складних спеціалізованих задач гірництва, розуміти наукові принципи і теорії, на яких базуються відповідні методи, області їх застосування та обмеження;

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

Дисципліна «Вища математика. Частина 1» викладається у першому семестрі на базі повної середньої або середньої професійної освіти. Отриманні знання можуть бути використані для різних типів розрахунків у курсових, дипломних та наукових проектах.

Компетентності та програмні результати навчання, одержані в процесі вивчення навчальної дисципліни, є необхідними для подальшого вивчення навчальних дисциплін «Вища математика. Частина 2» і є складовою формування інтегральної компетентності першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

3. Зміст навчальної дисципліни

Освітній компонент «Вища математика. Частина 1» - відводиться ** кредитів (** годин).

Розділ 1. Лінійна алгебра.

Тема 1.1. Матриці. Визначники.

Тема 1.2. Системи лінійних рівнянь.

Розділ 2. Векторна алгебра.

Тема 2.1. Вектори. Лінійні операції над векторами.

Тема 2.2. Вектори. Координати векторів. Лінійна залежність.

Розділ 3. Аналітична геометрія.

Тема 3.1. Лінії першого порядку.

Тема 3.2. Лінії другого порядку.

Тема 3.3. Поверхні 2-го порядку.

Розділ 4. Вступ до математичного аналізу.

Тема 4.1. Границя числової послідовності.

Тема 4.2. Границі функції.

Розділ 5. Диференціальне числення функцій однієї змінної.

Тема 5.1. Похідна.

Тема 5.2. Диференціювання функцій однієї змінної.

Тема 5.3. Диференціал.

Тема 5.4. Похідні та диференціали вищих порядків.

Тема 5.5. Застосування диференціального числення для дослідження функції.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Основна література

1. Дубовик В.П. Вища математика: навч. посіб. / Дубовик В.П., Юрик І.І. – К.: А.С.К., 2005. – 648 с.
2. Грималюк В. П. Вища математика : навч. посіб. : у 2 ч. / В. П. Грималюк, М. М. Кухарчук, В. В. Ясінський. – Київ : Віпол, 2004. – Ч. 1. – 376 с.
3. Герасимчук В.С., Васильченко Г.С., Кравцов В.І. Вища математика. Повний курс у прикладах і задачах, Т.3, К.: Книги України ЛТД, 2009.– 400с.
4. Методические указания к типовому расчету №1 “Введение в математический анализ и дифференциальное исчисление функции одной переменной” / сост. Гадионенко А. Я., Красношапка Н. Г., Владимирова А. И. [и др.]. – Киев : КПИ, 1988. – 76с.
5. Расчетно-графическая работа “Линейная алгебра и аналитическая геометрия” / сост. Ганага В. Г., Коваль О. А., Николаева Р. В., Чередниченко В. И. – Киев : КПИ, 1984. – 28 с.
6. Методические указания к типовому расчету “Интегральное исчисление функции одной переменной” / сост.: Лиховид П. И., Мартыненко В. С., Грималюк В. Ф. [и др.]. – Киев : КПИ, 1987. – 50 с.

Додаткова література

1. Завдання та методичні вказівки до вивчення окремих тем з курсу вищої математики [Електронний ресурс] / КПП ім. Ігоря Сікорського; уклад.: В.Ф. Зражевська, Т.В. Карнаухова. - Київ : КПП ім. Ігоря Сікорського, 2016. – 36 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/17728>
2. Владіміров В.М., Пучков О.А., Шмигевський М.В. Збірник завдань з вищої математики.. - Київ: Політехніка. - 2002.-108
3. Шкіль М. І. Вища математика: Елементи аналітичної геометрії. Диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної / Шкіль М. І., Колесник Т. В., Котлова В. М. – Київ, 1984.
4. Вища математика: підручник для студентів економічних напрямків підготовки/ кол. авторів.- Харків: Фоліо,2014

Інформаційні ресурси

Електронний архів наукових та освітніх матеріалів КПП ім. Ігоря Сікорського Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/>

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Для опанування навчальної дисципліни застосовується пояснювально-ілюстративний або інформаційно-рецептивний, а також репродуктивний методи навчання. Навчальна дисципліна охоплює 36 годин лекцій та 36 годин практичних занять, виконання модульної контрольної роботи (МКР), яка складається з двох частин, виконання розрахункової роботи (РР). 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 домашні завдання та індивідуальні завдання розрахункової роботи.

Лекція 1. Матриці. Операції над матрицями. Література[1,2,3].

Елементарна алгебра матриць: рівність матриць, добуток матриці на число, додавання матриць одного розміру, добуток двох матриць, операція транспонування. Властивості добутку матриць.

Лекція 2. Визначники. Ранг матриці. Література[1,2,3].

Визначники. Методи знаходження визначника: розклад визначника по елементам рядка або стовпчика; правило “дописування стовпчиків”; правило трикутників. Властивості визначників. Ранг матриці. Обернена матриця.

Лекція 3. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Література[1,2,3].

Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Метод Крамера. Матричний спосіб. Метод Гауса розв’язування систем лінійних рівнянь.

Лекція 5. Вектори. Лінійні операції над векторами. Література[1].

Вектори. Лінійні операції над векторами. Базис та координати векторів. Скалярний добуток двох векторів. Властивості скалярного добутку. Вираз скалярного добутку через координати. Кут між векторами.

Лекція 6. Вектори. Координати векторів. Література[1].

Лінійна залежність та незалежність векторів. Векторний добуток двох векторів. Властивості векторного добутку. Мішаний добуток трьох векторів. Властивості мішаного добутку. Координати векторів. Лінійна залежність та незалежність векторів. Власні числа і власні вектори.

Лекція 7. Пряма на площині. Література[1,2].

Різні види рівнянь прямої на площині. Кут між двома прямими. Перпендикулярності прямих. Відстань від точки до прямої.

Лекція 8. Площина в просторі. Література[1,2].

Умови паралельності і загальне рівняння площини та його дослідження. Рівняння площини, що проходить через три точки. Рівняння площини у відрізках на осях. Кут між двома площинами. Умови паралельності і перпендикулярності двох площин. Відстань від точки до площини.

Лекція 9. Пряма лінія в просторі. Література[1,2].

Різні види рівнянь прямої в просторі. Кут між двома прямими. Умови паралельності і перпендикулярності прямих. Кут між прямою і площиною. Умови паралельності і перпендикулярності прямої і площини.

Лекція 10. Лінії другого порядку. Література[1,2].

Поняття лінії другого порядку. Коло. Еліпс. Гіпербола. Парабола.

Лекція 11. Поверхні простору Література[1,2].

Циліндричні, конічні поверхні. Поверхні оберту. Мішані задачі аналітичної геометрії.

Лекція 12. Границя числової послідовності. Література[1,2,3].

Означення числової послідовності. Границя послідовності. Обмежені і необмежені послідовності. Збіжні послідовності та їх властивості. Деякі типи невизначеностей.

Лекція 13. Границя функції. Література[1,2,3].

Границя функції, властивості. Зв’язок нескінченно великих і нескінченно малих функцій. Основні невизначеності. Перша визначна границя. Друга визначна границя.

Лекція 14. Неперервність функції. Література[1,2,3].

Властивості неперервних функцій. Класифікація точок розриву.

Лекція 15. Похідна функції. Література[1,2,3].

Похідна. Таблиця похідних. Односторонні похідні. Дотична і нормаль до кривої.

Лекція 16. Диференціювання функцій. Література[1,2,3].

Правила диференціювання суми, різниці, добутку та частки. Похідна сталої, добутку сталої на функцію, степеневій, тригонометричних, показникової і логарифмічної функцій. Похідна складеної функції. Похідна функції, заданої параметрично. Похідна неявної функції.

Лекція 17. Диференціал функції. Література[1,2,3].

Означення, геометричний та механічний зміст диференціала. Властивості диференціала. Застосування диференціала в наближених обчисленнях.

Лекція 18. Застосування диференціального числення для дослідження функції. Література[1,2,3].

Монотонність функції. Екстремум функції. Точки перегину. Асимптоти графіка функції. Похідні та диференціали вищих порядків. Правило Лопіталя. Розкриття різних типів невизначеностей за правилом Лопіталя.

5.2 Практичні заняття (36 години)

Практичне заняття 1. Дії над матрицями.

Практичне заняття 2. Визначники матриць різної розмірності, їх обчислення.

Практичне заняття 3. Розв'язання систем лінійних рівнянь різними методами.

Практичне заняття 4. Вектори, операції над векторами. Скалярний добуток векторів та застосування його.

Практичне заняття 5. Векторний та мішаний добуток векторів та їх застосування.

Практичне заняття 6. Пряма на площині різні форми рівняння прямої.

Практичне заняття 7. Площина, різні типи задач на рівняння площини.

Практичне заняття 8. Рівняння прямої у просторі та задачі на пряму та площину у просторі.

Практичне заняття 9. Коло, еліпс, гіпербола та парабола. Задачі пов'язані з їх рівнянням.

Практичне заняття 10. Полярна система координат та рівняння кривих в полярній системі координат.

Практичне заняття 11. Поверхні 2-го порядку задачі, експрес контрольна 1.

Практичне заняття 12. Границя послідовності, різні типи задач на границі.

Практичне заняття 13. Границя функції. Різні випадки невизначеностей. Задачі на першу та другу визначну границю.

Практичне заняття 14. Неперервність функції, дослідження на неперервність функцій. Розриви функцій, дослідження на типи розривів.

Практичне заняття 15. Диференціювання функцій. Диференціювання функцій заданих параметрично та неявно.

Практичне заняття 16. Знаходження диференціалу функцій та його застосування.

Практичне заняття 17. Знаходження похідних вищого порядку. Розкриття різних типів невизначеностей за правилом Лопіталя.

Практичне заняття 18. Модульна контрольна робота.

6. Самостійна робота студента

Види самостійної роботи – опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до аудиторних занять, розв'язок задач, виконання розрахункової роботи, виконання самостійних та індивідуальних робіт.

Самостійна робота студента передбачає:

підготовку до аудиторних занять – 30 год;

підготовку до модульної контрольної роботи – 3 год;

виконання РР – 15 год;

підготовку до іспиту – 30 год.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

На момент проведення кожного заняття, як лекційного, так і практичного, у студента на пристрої, з якого він працює, має бути встановлено додаток Zoom (у випадку дистанційного навчання), а також відкрито курс «Вища математика. Частина 1» на платформі «Сікорський» (код доступу до курсу надається на першому занятті згідно з розкладом). Силабус; лекційний матеріал; завдання до кожного практичного заняття; варіанти модульної контрольної роботи; методичні рекомендації до виконання практичних та розрахункової роботи; варіанти екзаменаційної роботи розміщено на платформі «Сікорський» та у системі «Електронний Кампус КПІ».

Система вимог, які викладач ставить перед студентом:

- **правила відвідування занять:** відповідно до Наказу 1-273 від 14.09.2020 р. заборонено оцінювати присутність або відсутність здобувача на аудиторному занятті, в тому числі нараховувати заохочувальні або штрафні бали. Відповідно до РСО даної дисципліни бали нараховують за відповідні види навчальної активності на практичних заняттях.

- **правила поведінки на заняттях:** студент має слухно виконувати вказівки викладача щодо роботи на занятті, поводитися стримано й чемно та не заважати іншим студентам і викладачу. Використання засобів зв'язку для пошуку інформації на гугл-диску викладача, в інтернеті, в дистанційному курсі на платформі Сікорський здійснюється за умови вказівки викладача;

- **політика дедлайнів та перескладань:**

а. МКР.

- успішним вважається виконання контрольної роботи, якщо студент отримав за неї не менш, ніж 60% від максимальної кількості балів.
- якщо студент не проходив або не з'явився на контрольну роботу (без поважної причини), його результат оцінюється у 0 балів.
- у випадку пропуску контрольної роботи без поважної причини або неуспішної здачі контрольної роботи перескладання контрольної роботи здійснюється за узгодженням з викладачем, при цьому максимальна оцінка, яку студент може отримати за контрольну роботу, складає 60% по відношенню до вчасної здачі контрольної роботи, при цьому попередня оцінка анулюється.
- у разі роботи в дистанційному режимі контрольну роботу потрібно захищати, незахищена робота оцінюється не більше як 20% від максимальної оцінки.
- Критерій оцінювання
 - «відмінно», повна відповідь, не менше 90% потрібної інформації (повне, безпомилкове розв'язування завдання) – 15 балів;
 - «дуже добре», достатньо повна відповідь, не менше 75% потрібної інформації або незначні неточності (повне розв'язування завдання з незначними неточностями) – 14 балів;
 - «добре», достатньо повна відповідь, не менше 65% потрібної інформації або незначні неточності (повне розв'язування завдання з незначними неточностями) – 12-13 балів;
 - «задовільно», неповна відповідь, не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки (завдання виконане з певними недоліками) – 10-11 балів;
 - «достатньо», неповна відповідь, менше 60% потрібної інформації та деякі помилки (завдання виконане з певними недоліками) – 9 балів;
 - «незадовільно», відповідь не відповідає умовам до «задовільно» – 0-8 балів.

б. Критерії оцінювання РР:

- правильно, вчасно виконане і захищене завдання оцінюється в 1-2 бал;
- правильно, вчасно виконане і не захищене завдання оцінюється в 20% від кількості балів за правильно, вчасно виконане і захищене;
- неправильно виконане завдання оцінюється в 0 балів і потребує переробки з зменшенням оцінки на 10% за кожну спробу;
- частково виконані завдання потребує переробки з зменшенням оцінки на 10% за кожну спробу;
- невчасно здане завдання оцінюється з зменшенням оцінки на 10% за кожний тиждень;
- теоретичний матеріал оцінюється в 5-10 балів.

Рейтинг з РР вважається позитивним, якщо студент отримав не менше 60% від максимальної кількості балів.

- **політика щодо академічної доброчесності:** Кодекс честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» <https://kpi.ua/files/honorcode.pdf> встановлює загальні моральні принципи, правила етичної поведінки осіб та передбачає політику академічної доброчесності для осіб, що працюють і навчаються в університеті, якими вони мають керуватись у своїй діяльності, в тому числі при вивченні та складанні контрольних заходів з дисципліни «Вища математика. Частина 2»;

- *при використанні цифрових засобів зв'язку* з викладачем (мобільний зв'язок, електронна пошта, переписка на форумах та у соцмережах тощо) необхідно дотримуватись загальноприйнятих етичних норм, зокрема бути ввічливим та обмежувати спілкування робочим часом викладача.

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

Поточний контроль: експрес-опитування, опитування за темою заняття, написання МКР, захист РР.

Календарний контроль: провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Семестровий контроль: екзамен.

Умови допуску до семестрового контролю: мінімально позитивна оцінка за МКР, зарахування розрахункової роботи, семестровий рейтинг не менше 36 балів.

Рейтингова система оцінювання результатів навчання

Рейтинг студента з кредитного модуля розраховується зі 100 балів, з яких 60 балів складає стартова шкала.

Стартовий рейтинг (протягом семестру) складається з балів, які студент отримує за такі види робіт:

- 1) модульну контрольну роботу;
- 2) розрахункову роботу, яка складається з 3 частин;

1. Модульна контрольна робота (МКР)

Тема «Диференціювання функції однієї змінної».

Ваговий бал – 15 бал.

відмінно - 15 бал.

добре - 12-14 бал.

задовільно - 9-11 бал.

незадовільно - 0-8 бал.

В умовах роботи дистанційно частина МКР може бути у вигляді тесту.

Максимальна кількість балів за МКР 15 бали

2. Розрахункова робота (РР)

Частина 1. Тема «Матриці. Визначники»

Ваговий бал – 15 бал.

Частина 2. «Системи лінійних алгебраїчних рівнянь»

Ваговий бал – 15 бал.

Частина 3. Тема «Границі функції»

Ваговий бал – 15 бал.

Розрахункова робота виконується студентом в поза аудиторний час і складається з 20- 30 завдань і потребує захисту. Захист полягає в поясненні виконання завдань та відповіді на теоретичні питання даної теми (перелік питань надається при видачі завдання).

В умовах роботи дистанційно частина захисту РР може бути у вигляді тесту.

Максимальна кількість балів за РР $15+15+15=45$ балів.

Студентам, які активно працюють на лекційних та практичних заняттях, можуть нараховуватися додаткові 4 балів.

Необхідною умовою допуску до екзамену з курсу «Вища математика. Частина 2» є виконання та захист РР, задовільне виконання МКР (не менше 60%).

Сума вагових балів контрольних заходів з курсу «Вища математика. Частина 2» складає:

$$R_c = 15\text{бал.} + 45\text{бал.} = 60\text{ бал.}$$

Студенти, які набрали протягом семестру рейтинг з дисципліни менше $R_D = 36$ балів, зобов'язані до початку екзаменаційної сесії підвищити свій рейтинг шляхом проведення

додаткових контрольних заходів, інакше вони не допускаються до екзамену і мають академічну заборгованість.

Екзаменаційна робота з курсу «Вища математика. Частина 2» складається з 6 питань (2 теоретичних і 4 задача), кожне теоретичне питання максимально оцінюється в 4 бали, кожна задача оцінюється в 8 балів. Всього 40 балів ($R_E = 40$ бал.)

Рейтингова шкала з курсу «Вища математика. Частина 1» складає $R = R_C + R_E = 100$ балів.

У разі переходу на дистанційне навчання (згідно наказу 7-86 від 08.05.2020, п.3.15) студентам, індивідуальний рейтинг яких $36 \leq R_I \leq 54$, екзаменаційна оцінка може бути виставлена «автоматом» (зі згодою студента) за формулою додатку 1 до наказу 7-86 шляхом перерахунку стартових балів в 100-бальну шкалу $R = 60 + \frac{40(R_I - R_D)}{R_C - R_D}$. Оцінка «відмінно» виставляється в режимі відео зв'язку з умови $R_I > 54$ при демонстрації повних та міцних теоретичних знань і вміння розв'язувати нестандартні задачі. У разі незгоди студента з оцінкою «автомат», студент складає іспит в режимі відео зв'язку згідно розкладу екзаменаційної сесії. У разі технічних збоїв (відключення світла, Інтернету, тощо) керуватися додатком 1 до наказу 7-86, п.3.15.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено

доцент кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, канд. фіз.-мат. наук
Василенко Наталя Анатоліївна

Ухвалено кафедрою математичної фізики та диференціальних рівнянь (протокол № 9 від 26.06.2024р.)

Погоджено Методичною комісією ННІЕЕ (протокол № 21 від 25.06.24)