



НАЗВА КУРСУ

Вища математика. Частина 1. Аналітична геометрія та диференціальне числення /
Higher Mathematics. Part 1. Analytic Geometry and Differential Calculus

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	G Інженерія, виробництво та будівництво
Спеціальність	G11 Машинобудування (за спеціалізаціями) Спеціалізація: G11.03 Технологічні машини та обладнання
Освітня програма	<i>Інжиніринг поліграфічних систем</i> <i>Engineering of Printing Systems</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>7 кредитів ECTS / 210 годин (46 год- лекції, 44 год – практичні, 120 год СРС)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен, МКР, ІСЗ (РР)</i>
Розклад занять	<i>1 лекція (2 години) 1 раз на тиждень і одна лекція (2 год) 1 раз на два тижні</i> <i>1 практичне заняття (2 години) 1 раз на тиждень та одне практичне заняття (2 год) 1 раз на два тижні</i> <i>На сайті університету, також сайті НН ВПІ</i>
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: Кушлик-Дивульська Ольга Іванівна, доцент кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, канд. фіз.-мат. наук, olgakushlyk64@gmail.com ORCID: http://orcid.org/0000-0002-4999-6641 Практичні: Кушлик-Дивульська Ольга Іванівна, доцент кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, канд. фіз.-мат. наук, olgakushlyk64@gmail.com
Розміщення курсу	Сайт кафедри, інформаційні ресурси в бібліотеці

Програма навчальної дисципліни

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

Навчальна дисципліна «Вища математика» дає можливість отримати ґрунтовну підготовку з математики для подальшого використання математичного апарату при розв'язуванні практичних, прикладних та наукових завдань.

Силабус освітнього компонента «Вища математика. Частина 1. Аналітична геометрія та диференціальне числення» складено відповідно до освітньої програми підготовки бакалаврів «Інжиніринг поліграфічних систем», яка розроблена з урахуванням Стандарту вищої освіти України: перший (бакалаврський) рівень, галузь знань: G Інженерія, виробництво та будівництво,

спеціальність: G11 Машинобудування (за спеціалізаціями), спеціалізація: G11.03 Технологічні машини та обладнання.

Метою навчальної дисципліни є формування та закріплення у студентів наступних компетентностей:

Загальні компетентності: (ЗК 01) здатність до абстрактного мислення; (ЗК 06) здатність генерувати нові ідеї (креативність); (ЗК 15) здатність системно мислити; (ЗК 16) здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями.

Фахові компетентності: (ФК 02) здатність застосовувати фундаментальні наукові факти, концепції, теорії, принципи для розв'язування професійних задач і практичних проблем галузевого машинобудування; (ФК 05) здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проєктування та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в галузі машинобудування; (ФК 12) здатність застосовувати відповідні математичні і технічні методи та комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань видавництва та поліграфії.

Важливим є формування у студентів інтегральної компетентності — здатності до логічного мислення, формування особистості студентів; розвиток їх інтелекту і здібностей; здатності розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми професійної діяльності у новітніх технологіях та комп'ютерному дизайнові матеріалів, використовувати методи математичного аналізу в інженерних розрахунках.

Предмет навчальної дисципліни: вивчення освітнього компонента зосереджено на опануванні основних понять та тверджень лінійної алгебри та аналітичної геометрії, вступу до математичного аналізу, диференціального числення функції однієї змінної, засвоєнні математичного апарату для подальшого їх використання як в математичному аналізі, так і для інженерних методів розрахунків при опануванні компонентів професійного спрямування.

Освітній компонент **«Вища математика. Частина 1. Аналітична геометрія та диференціальне числення»** є одним з основних, що формують базову підготовку вивчення навчальної дисципліни «Вища математика», зокрема, її розділу «Математичний аналіз. Інтегральне числення», що сприяє формуванню математичної освіти майбутнього фахівця за освітньою програмою *«Інжиніринг поліграфічних систем»*.

Програмні результати навчання, на формування та покращення яких спрямована дисципліна

ПРН 04 Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.

ПРН 05 Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.

ПРН 24 Уміння застосовувати математичний апарат у процесі розв'язування професійних задач, побудови і аналізу результатів математичних моделей.

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

Викладається в першому семестрі на базі повної середньої або середньої професійної освіти

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. *Елементи лінійної алгебри і аналітичної геометрії.* Елементи лінійної алгебри. Векторна алгебра. Елементи аналітичної геометрії на площині та в просторі.

Розділ 2. *Вступ до математичного аналізу.* Множини чисел. Числові послідовності, границі. Границі та неперервність функції однієї змінної.

Розділ 3. *Диференціальне числення функції однієї змінної.* Похідна функції, диференціал. Похідні та диференціали вищих порядків, їх застосування. Застосування диференціального числення для дослідження функцій і побудови їх графіків.

Розділ 4. *Функції багатьох змінних.* Основні поняття, пов'язані з ФБЗ. Частинні похідні та диференціали. Застосування диференціального числення ФБЗ.

Розділ 5. *Невизначені інтеграли*. Означення первісної, невизначеного інтеграла. Таблиця інтегралів. Формули інтегрування заміною змінної та частинами. Інтегрування раціональних, деяких тригонометричних та ірраціональних функцій.

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. Дубовик В. П. Вища математика. Збірник задач: навч. посіб. / Дубовик В. П., Юрик І. І. – К.: А.С.К., 2005. 480 с.
3. Кушлик-Дивульська О. І. Елементи лінійної, векторної алгебри. Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу [Електронний ресурс] : навчальний посібник [для студентів Видавничо-поліграфічного інституту спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія»] / О. І. Кушлик-Дивульська, Н. В. Поліщук ; відп. ред. С. Д. Івасишен; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,15 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 141 с. – Назва з екрана. – Доступ: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/19572>.
4. Вища математика. Частина 1. Аналітична геометрія та диференціальне числення: Курс лекцій [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» (за освітньою програмою «Комп'ютеризовані технології поліграфічних систем») / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: О. І. Кушлик-Дивульська, Н. В. Поліщук. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,51Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 193с. – Назва з екрана. – Доступ: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/51983>.
5. Вища математика. Частина 1. Лінійна, векторна алгебра та аналітична геометрія. Диференціальне числення. Виконання типових розрахункових завдань [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за спец. 133 «Галузеве машинобудування», 186 «Видавництво та поліграфія» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: О. І. Кушлик-Дивульська, Т. В. Авдєєва, Н. П. Селезньова. – Електрон. текст. дані (1 файл: 5,73 Мбайт) . – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2025. – 223 с. – Назва з екрана. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/72216>

Додаткова література

1. Герасимчук В. С. Вища математика. Повний курс у прикладах і задачах: У 3 ч.: Навч. посіб. / В. С. Герасимчук, Г. С. Васильченко, В. І. Кравцов. – К: Книги України ЛТД, 2009. – Ч. 1. –578 с
2. Кушлик-Дивульська О. І. Елементи лінійної, векторної алгебри. Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу [Електронний ресурс]: збірник типових завдань кредитного модуля «Вища математика-1» для студентів видавничо-поліграфічного інституту / НТУУ «КПІ» ; уклад. О. І. Кушлик-Дивульська, Н. В. Поліщук, Н. П. Селезньова. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,67 Мбайт). – Київ: НТУУ «КПІ», 2015.–149 с.– Назва з екрана. – Доступ : <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/10429>.
3. Вища математика. Частина 1. Лінійна, векторна алгебра та аналітична геометрія. Диференціальне числення. Курс лекцій [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за спец. 186 «Видавництво та поліграфія», 133 «Галузеве машинобудування» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: О. І. Кушлик-Дивульська, Т. В. Авдєєва. –Електрон. текст. дані (1 файл: 5,41 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2025. – 269 с. – Назва з екрана. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/72218>.
4. Елементи лінійної, векторної алгебри. Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу [Електронний ресурс] : збірник завдань ДКР навчальної дисципліни «Вища математика» для студентів видавничо-поліграфічного інституту спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія» (заочна форма навчання) / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. О. І. Кушлик-Дивульська, Н. В. Поліщук. – Електронні текстові дані (1 файл: 726,49 Кбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 43 с. – Назва з екрана. – Доступ: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/19210>.
5. Кушлик-Дивульська О.І. Конспект лекцій кредитного модуля «Інтегральне числення функції однієї змінної. Диференціальні рівняння» (Вища математика-2) для напряму підготовки 6.051501 «Видавничо-поліграфічна справа» [Електронний ресурс] / НТУУ «КПІ» ; уклад. О. І.

Кушлик-Дивульська. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,68 Мбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2015. – 241 с. – Назва з екрана. – Доступ: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/12700>.

6. Кушлик-Дивульська О. І. Методичні вказівки до виконання розрахункової роботи кредитного модуля «Інтегральне числення функції однієї змінної. Диференціальні рівняння» для напрямів підготовки 6.051501 «Видавничо-поліграфічна справа», 6.050503 «Машинобудування» для студентів Видавничо-поліграфічного інституту [Електронний ресурс] / НТУУ «КПІ»; Уклад. О. І. Кушлик-Дивульська. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,64 Мбайт). – Київ: НТУУ "КПІ", 2013.

7. Кушлик-Дивульська О. І. Конспект лекцій кредитного модуля «Інтегральне числення функції однієї змінної. Диференціальні рівняння» (Вища математика-2) для напряму підготовки 6.051501 «Видавничо-поліграфічна справа» [Електронний ресурс] / НТУУ «КПІ» ; уклад. О. І. Кушлик-Дивульська. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,68 Мбайт). – Київ: НТУУ «КПІ», 2015.– 241с.– Назва з екрана.– Доступ: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/12700>.

8. Кулик Г. М. Вища математика: Інтегральне числення функції однієї змінної. Диференціальні рівняння [Електронний ресурс]: навчальний посібник для студентів технічних спеціальностей / Г. М. Кулик, О. І. Кушлик-Дивульська, Н. В. Степаненко, Н. П. Ярема: НТУУ "КПІ". – Електронні текстові дані (1файл: 5,04 Мбайт). – К.: НТУУ "КПІ". 2016.– 278 с. – Назва з екрана. – Доступ: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/16444>.

9. Кушлик-Дивульська О. І. Вища математика. Функції багатьох змінних. Інтегральне числення. Диференціальні рівняння. Збірник індивідуальних завдань [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: О. І. Кушлик-Дивульська, Н. В. Поліщук. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,03 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 78 с. – Назва з екрана. – Доступ: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/46598>.

10. Вища математика. Функції багатьох змінних. Інтегральне числення. Диференціальні рівняння [Електронний ресурс] : практикум : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за освіт. програмою «Технології електронних і друкованих видань» спец. 186 «Видавництво та поліграфія»/ КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: О. І. Кушлик-Дивульська, Н. П. Селезньова, Т. В. Авдєєва. – Електрон. текст. дані (1 файл: 3,34 Мбайт) . – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. – 170 с. – Назва з екрана. – Доступ: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/70900>.

11. Стрижак Т. Г. Математичний аналіз: приклади і задачі: навч. посіб. / Стрижак Т. Г., Коновалова Н. Р. – К.: Либідь, 1995. – 240 с.

12. Математика в технічному університеті. Том 1 / І. В. Алексєєва, В. О. Гайдей, О.О. Диховичний, Л.Б. Федорова. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 496 с. – Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/24338/1/MTU1.pdf>

13. Лінійна алгебра в задачах та прикладах [Електронний ресурс] / Т. В. Авдєєва, В. М. Шраменко. – Київ : НТУУ «КПІ», 2016. – 205 с. – Режим доступу: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/16845/1/Лінійна%20алгебра_збірник%20задач.pdf

14. Шкіль М. І. Математичний аналіз. Ч.2, К.: Вища школа, 2005. – 510 с.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

5.1. Дидактичні матеріали:

На лекційних заняттях – Лекція (електронний варіант), пояснення, мозковий штурм, проблемні завдання

Перелік лекцій

Лекція 1. Визначники, їх властивості

1.1. Основні поняття.

1.2. Визначники другого і третього порядків, їх властивості.

1.3. Мінори та алгебраїчні доповнення.

1.4. Обчислення визначників

1.5. Правила Крамера розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР).

Лекція 2. Матриці

2.1. Матриці та дії над ними.

2.2. Обернена матриця, її побудова.

2.3. Матричний метод розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР).

Лекція 3. Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь

3.1. Поняття рангу матриці, його обчислення.

3.2. Критерій сумісності систем лінійних алгебраїчних рівнянь, теорема Кронекера-Капеллі.

3.3. Метод Гаусса.

3.4. Системи лінійних однорідних рівнянь.

Лекція 4. Вектори в просторі. Скалярний добуток

4.1. Основні поняття.

4.2. Лінійні операції з векторами.

4.3. Вектори в прямокутній системі координат.

4.4. Скалярний добуток векторів та його властивості.

СРС. Системи координат. Полярна, циліндрична та сферична система координат. Поділ відрізка в заданому відношенні.

[1], с.43-47, 52-53.

Лекція 5. Векторний та мішаний добуток векторів. Лінійно залежна та незалежна система векторів

5.1. Векторний добуток, його основні властивості.

5.2. Мішаний добуток трьох векторів, компланарність векторів.

5.3. Лінійно залежна та незалежна система векторів.

СРС. Розклад векторів за базовими на площині та в просторі.

[1], с. 47-49.

Лекція 6. Аналітична геометрія в просторі. Площина в просторі

6.1. Рівняння поверхні в просторі.

6.2. Рівняння лінії у просторі.

6.3. Загальне рівняння площини, частинні випадки.

6.4. Площина в відрізках на осях.

6.5. Рівняння площини, що проходить через три задані точки.

6.6. Взаємне розміщення двох площин.

Лекція 7. Площини в просторі. Нормальне рівняння площини

7.1. Нормальне рівняння площини. Відстань від точки до площини.

7.2. Пучок площин.

7.3. В'язка площин.

7.4. Взаємне розміщення трьох площин у просторі.

Лекція 8. Пряма в просторі. Пряма і площина в просторі

8.1. Види рівнянь прямої в просторі.

8.2. Взаємне розміщення двох прямих в просторі.

8.3. Розміщення прямої відносно площини.

Лекція 9. Пряма на площині

9.1. Загальне рівняння прямої.

9.2. Різновиди рівняння прямої.

9.2.1. Пряма у відрізках на осях.

9.2.2. Векторне рівняння прямої.

9.2.3. Канонічне та параметричні рівняння прямої.

9.2.4. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом.

9.2.5. Нормальне рівняння прямої.

9.3. Взаємне розміщення двох прямих на площині. Кут між прямими.

Лекція 10. Криві другого порядку на площині

10.1. Коло, еліпс.

10.2. Гіпербола, її канонічне рівняння.

10.3. Парабола, її канонічні рівняння.

Лекція 11. Поверхні другого порядку та їх канонічні рівняння

11.1. Поверхні обертання. Поверхні обертання другого порядку.

11.2. Поверхні другого порядку. Еліпсоїд.

11.3. Конус другого порядку.

11.4. Однопорожнинний гіперболоїд.

11.5. Двопорожнинний гіперболоїд.

11.6. Еліптичний параболоїд.

11.7. Гіперболічний параболоїд.

СРС. Аналіз деяких видів поверхонь методом поперечних перерізів.

Лекція 12. Вступ до математичного аналізу. Множини чисел. Числові послідовності

12.1. Числові множини.

12.2. Поняття числової послідовності, її границя.

12.2.1. Поняття послідовності.

12.2.2. Границя послідовності.

12.3. Нескінченно малі та нескінченно великі послідовності, їх властивості.

Лекція 13. Функція. Границя функції в точці

13.1. Функція. Основні поняття і означення.

13.2. Границя функції в точці.

13.3. Нескінченно малі та нескінченно великі функції, їх властивості.

13.4. Дії з границями функцій.

СРС. Основні елементарні функції (означення, графіки, властивості).

[1], с. 138-140.

Лекція 14. Важливі границі. Неперервність функції

14.1. Важливі границі.

14.1.1. Перша важлива границя.

14.1.2. Друга важлива границя.

14.1.3. Порівняння нескінченно малих функцій.

14.4. Неперервність функції у точці. Точки розриву.

14.5. Основні теореми про неперервні функції.

СРС. Доведення основних еквівалентностей та їх наслідків.

[1], с. 176-178.

Лекція 15. Диференціальне числення функцій однієї змінної. Похідна функції однієї змінної

15.1. Поняття похідної. Геометричний зміст похідної.

15.2. Неперервність та диференційованість функції.

15.3. Правила диференціювання. Похідні від основних елементарних функцій.

15.4. Диференціювання складеної функції.

15.5. Похідна оберненої функції. Диференціювання обернених тригонометричних функцій.

15.6. Таблиця похідних. Приклади застосування основних формул диференціювання.

15.7. Диференціювання функцій, заданих у параметричній та неявній формах.

СРС. Логарифмічне диференціювання. Похідна показниково-степеневі функції.

[1], с. 215-216.

Лекція 16. Похідна та диференціал функції. Основні теореми диференціального числення

16.1. Похідні вищих порядків.

16.2. Диференціал функції та його властивості.

16.3. Диференціали вищих порядків.

16.4. Теореми Ферма, Лагранжа, Коші.

16.5. Правило Лопітала.

СРС. Формула Тейлора та Маклорена. Формула Тейлора, її практичне застосування.

[1], с. 238-244.

Лекція 17. Застосування диференціального числення до дослідження функції

17.1. Застосування похідної до дослідження функцій на монотонність.

17.2. Знаходження екстремумів функцій.

17.3. Найбільше та найменше значення функції на відрізку.

17.4. Опуклість графіка функції. Точки перегину.

17.5. Знаходження асимптот графіка функції.

17.6. Загальна схема дослідження функції і побудова її графіку.

Лекція 18. Функція багатьох змінних

18.1. Означення функції багатьох змінних, область визначення.

18.2. Границя, неперервність ФБЗ.

18.3. Частинні похідні ФБЗ.

18.4. Похідні від складеної функції.

18.5. Похідні та диференціали вищих порядків.

18.6. Похідна складеної функції.

18.7. Неявні функції, їх диференціювання.

Лекція 19. Застосування диференціального числення ФБЗ.

19.1. Дотична площина та нормаль до поверхні.

19.2. Скалярне поле, похідні за напрямком, градієнт.

19.3. Поняття екстремуму функції двох змінних. Необхідна та достатня умови екстремуму.

19.4. Найбільше і найменше значення функції 2-х змінних в замкненій області.

Лекція 20. Поняття невизначеного інтеграла, його основні властивості

20.1. Первісна функція і невизначений інтеграл. Основні властивості інтеграла.

20.2. Таблиця основних інтегралів. Безпосереднє інтегрування.

20.3. Заміна змінної та інтегрування частинами.

Лекція 21. Комплексні числа. Інтегрування дробово-раціональних функцій

21.1. Комплексні числа. Многочлени.

21.2. Розклад раціонального дробу на прості дробі.

21.3. Інтегрування простих раціональних дробів I-IV типу.

Лекція 22. Інтегрування дробово-раціональних функцій. Ірраціональні вирази, їх інтегрування

22.1. Інтегрування дробово-раціональних функцій в залежності від коренів знаменника.

22.2 Інтегрування деяких простіших ірраціональних функцій.

22.2. Диференціальний біном, підстановки Чебишова.

Лекція 23. Тригонометричні вирази, їх інтегрування

23.1. Універсальна тригонометрична підстановка.

23.2. Деякі інші підстановки (підстановки Ейлера).

23.3. Застосування тригонометричних перетворень до інтегрування деяких тригонометричних функцій.

23.4. Огляд основних методів інтегрування.

На практичних заняттях - Завдання до виконання

Перелік (орієнтовно) практичних занять

Практичне заняття 1. Обчислення визначників. Правила Крамера.

Практичне заняття 2. Матриці, дії над ними. Побудова оберненої матриці, обчислення рангу.

Практичне заняття 3. Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь

Практичне заняття 4. Розв'язування СЛАР, МКР-1 за темою «Елементи лінійної алгебри».

Практичне заняття 5. Аналіз МКР-1. Вектори в просторі. Скалярний добуток.

Практичне заняття 6. Векторний та мішаний добуток. Базис, розклад вектора за базисними

Практичне заняття 7. Площина в просторі, загальне рівняння.

Практичне заняття 8. Нормальне рівняння площини. Розв'язування типових задач (аналіз ІСЗ, елементи лінійної алгебри, елементи аналітичної геометрії).

Практичне заняття 9. Пряма в просторі. Пряма і площина.

Практичне заняття 10. Пряма на площині.

Практичне заняття 11. Криві другого порядку на площині.

Практичне заняття 12. Повторення. МКР-2 за темою «Елементи аналітичної геометрії».

Практичне заняття 13. Обчислення границь числової послідовності. Аналіз МКР-2.

Практичне заняття 14. Знаходження областей існування та зміни функцій. Обчислення границь. Еквівалентні нескінченно малі величини.

Практичне заняття 15. Дослідження на неперервність. Точки розриву неперервності функції. Обчислення похідної функції однієї змінної.

Практичне заняття 16. Обчислення похідних функцій. Похідна складеної функції. Логарифмічне диференціювання. Похідна від неявно та параметрично заданої функції.

Практичне заняття 17. Обчислення диференціала, його застосування до наближених обчислень. Обчислення похідних та диференціалів вищих порядків функції, похідні вищих порядків від добутку функцій.

Практичне заняття 18. Обчислення границь за правилом Лопітала. Знаходження інтервалів монотонності і точок екстремуму функцій. Опуклість графіка функції, точки перегину. Знаходження асимптот кривих, повне дослідження функції з побудовою її графіка.

Практичне заняття 19. Поняття функції багатьох змінних, дослідження на неперервність. Обчислення частинних похідних та диференціалів. МКР-3.

Практичне заняття 20. Обчислення невизначеного інтеграла. Безпосереднє інтегрування та внесення під знак диференціала. Заміна змінної та інтегрування частинами.

Практичне заняття 21. Інтегрування раціональних дробів. Інтегрування деяких ірраціональних виразів. Підстановки Чебишова.

Практичне заняття 22. Інтегрування деяких тригонометричних функцій, універсальна підстановка, інші підстановки. Повторення основних методів інтегрування.

На практичних заняттях - Завдання до виконання (згідно до вказаного списку основної літератури).

5.2. Технічне забезпечення: Microsoft Office Word, будь яке програмне забезпечення для виконання графічного матеріалу (за бажанням студента)

Самостійна робота студента

Види самостійної роботи – опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до аудиторних занять, розв’язання домашніх завдань, виконання розрахункової роботи (розбивається на дві частини відповідно до семестрових планових атестацій), підготовка до написання модульної контрольної роботи, підготовка до екзамену.

№ з/п	Вид самостійної роботи	Кількість год, СРС
1.	Розділ 1. <i>Елементи лінійної алгебри і аналітичної геометрії.</i> 1. <i>Лекція 4.</i> Системи координат. Полярна, циліндрична та сферична система координат. Поділ відрізка в заданому відношенні. [1], с.43-47, 52-53.	10
2.	2. <i>Лекція 5.</i> Розклад векторів за базовими на площині та в просторі. [1], с. 47-49.	8
3.	3. <i>Лекція 11.</i> Аналіз деяких видів поверхонь методом поперечних перерізів.(За інтернет-ресурсами, електронним варіантом лекції викладача).	16
4.	Розділ 2. <i>Вступ до математичного аналізу</i> 1. <i>Лекція 13.</i> Основні елементарні функції (означення, графіки, властивості). [1], с. 138-140.	9
5.	2. <i>Лекція 14.</i> Доведення основних еквівалентностей та їх наслідків. [1], с. 176-178.	10
6.	Розділ 3. <i>Диференціальне числення функції однієї змінної</i> 1. <i>Лекція 15.</i> Обчислення похідної. Логарифмічне диференціювання. Похідна показниково-степеневі функції. [1], с. 215-216.	8
7.	2. <i>Лекція 16.</i> Формула Тейлора та Маклорена. Формула Тейлора, її практичне застосування. [1], с. 238-244.	10
8.	Підготовка до МКР	4
9.	Підготовка та виконання ІСЗ	15

Електронні ресурси

1. Кушлик-Дивульська О. І. Елементи лінійної, векторної алгебри. Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу [Електронний ресурс] : навчальний посібник [для студентів Видавничо-поліграфічного інституту спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія»] / О. І. Кушлик-Дивульська, Н. В. Поліщук ; відп. ред. С. Д. Івасишен; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,15 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 141 с. – Назва з екрана. – Доступ: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/19572>.

2. Вища математика. Частина 1. Лінійна, векторна алгебра та аналітична геометрія. Диференціальне числення. Виконання типових розрахункових завдань [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за спец. 133 «Галузеве машинобудування», 186 «Видавництво та поліграфія» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: О. І. Кушлик-Дивульська, Т. В. Авдєєва, Н. П. Селезньова. – Електрон. текст. дані (1 файл: 5,73 Мбайт) . – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2025. – 223 с. – Назва з екрана. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/72216>

3. Вища математика. Частина 1. Лінійна, векторна алгебра та аналітична геометрія. Диференціальне числення. Курс лекцій [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за спец. 186 «Видавництво та поліграфія», 133 «Галузеве машинобудування» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: О. І. Кушлик-Дивульська, Т. В. Авдєєва. –Електрон. текст. дані (1 файл: 5,41 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2025. – 269 с. – Назва з екрана. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/72218>

4. Вища математика. Частина 1. Аналітична геометрія та диференціальне числення: Курс лекцій [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» (за освітньою програмою «Комп'ютеризовані технології поліграфічних систем») / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: О. І. Кушлик-Дивульська, Н. В. Поліщук. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,51Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 193с. – Назва з екрана. – Доступ: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/51983>.

5. Елементи лінійної, векторної алгебри. Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу [Електронний ресурс] : збірник завдань ДКР навчальної дисципліни «Вища математика» для студентів видавничо-поліграфічного інституту спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія» (заочна форма навчання) / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. О. І. Кушлик-Дивульська, Н. В. Поліщук. – Електронні текстові дані (1 файл: 726,49 Кбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 43 с. – Назва з екрана. – Доступ: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/19210>

6. Лінійна алгебра і аналітична геометрія: збірник задач: [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 131 «Прикладна механіка» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: І. М. Копась, Г. М. Кулик, Т. А. Самойленко, Н. В. Степаненко. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,9 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 129 с. – Назва з екрана. – Доступ: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/64883>.

7. Вища математика. Функції багатьох змінних. Інтегральне числення. Диференціальні рівняння [Електронний ресурс] : практикум : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за освіт. програмою «Технології електронних і друкованих видань» спец. 186 «Видавництво та поліграфія»/ КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: О. І. Кушлик-Дивульська, Н. П. Селезньова, Т. В. Авдєєва. – Електрон. текст. дані (1 файл: 3,34 Мбайт) . – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. – 170 с. – Назва з екрана. – Доступ: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/70900>.

Модульна контрольна робота

Метою контрольної роботи є закріплення та перевірка теоретичних знань із освітнього компонента, набуття студентами практичних навичок самостійного вирішення задач.

Модульна контрольна робота (МКР) виконується після вивчення частини матеріалу. Розбивається на 3 короткочасні контрольні роботи: МКР-1 за темою «Елементи лінійної алгебри», МКР-2 за темою «Елементи аналітичної геометрії» та МКР-3 за темою «Функція однієї змінної». Кожен студент отримує індивідуальне завдання, відповідно до якого необхідно виконати завдання.

Індивідуальні семестрові завдання (Розрахункова робота)

Завдання ІСЗ отримують індивідуально, за варіантами, відповідно до електронних ресурсів [2], [7].

Політика та контроль

6. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Академічна доброчесність. Норми етичної поведінки. Дотримання положень «Кодексу честі КПІ ім. Ігоря Сікорського» (розділи 2 та 3), детальніше <https://kpi.ua/code>

Відвідування занять

Відвідування лекцій, практичних занять та консультацій не оцінюється. Однак студентам рекомендується їх відвідувати, оскільки викладається теоретичний та практичний матеріал, розвиваються навички, необхідні для виконання практичних завдань та успішного написання МКР, виконання ІСЗ та самостійних робіт.

Процедура оскарження результатів контрольних заходів

Студенти мають можливість підняти будь-яке питання, що стосується процедури контрольних заходів та очікувати, що воно буде розглянуто згідно із наперед визначеними процедурами («Положення про систему забезпечення якості вищої освіти у Національному технічному університеті України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», «Положення про організацію навчального процесу»).

Співпраця студентів у розв'язанні проблемних завдань дозволена, але відповіді кожний студент захищає самостійно. Взаємодія студентів під час іспиту категорично забороняється і будь-яка така діяльність буде вважатися порушенням академічної доброчесності згідно принципів університету щодо академічної доброчесності.

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

Поточний контроль: експрес-опитування, опитування за темою заняття, написання МКР, захист ІСЗ (РР), СРС.

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

Атестація студента проводиться за значенням поточного рейтингу студента на час атестації. Якщо значення не менше 50% від максимально можливого на час атестації, студента атестовано. В іншому випадку в атестаційній відомості виставляється «не атестовано». Також не атестується студент у разі невиконання або не захисту (не написання) хоча б однієї з частин ІСЗ, термін якої був до тижня проведення атестації, або також не написав на позитивну оцінку всі, заплановані на цей час, частини МКР.

Семестровий контроль: екзамен.

Умови допуску до семестрового контролю: виконані та захищені розрахункові завдання, виконані модульні контрольні роботи, завдання до практичних занять, семестровий рейтинг більше 30 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
95-100	Відмінно
85-94	Дуже добре
75-84	Добре
65-74	Задовільно
60-64	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Менше 30	Не допущено

Загальна рейтингова оцінка студента після завершення семестру складається з балів, отриманих за:

- роботу на практичних заняттях, виконання завдань до практичних занять;
- виконання та захист розрахункової роботи;
- виконання модульної контрольної роботи (МКР);
- відповіді на екзамені.

Практичні заняття	ІСЗ	МКР	Екзамен
10	12	28	50

Практичні заняття

Ваговий бал 1. Максимальна кількість балів за всі практичні заняття – 1 бали * 10 занять = 10 балів. Для 22 практичних занять опитується орієнтовно 10 студентів при чисельності груп >15 осіб.

На практичних заняттях студенти разом із викладачем розв'язують завдання за тематикою практичного заняття. Після кожного практичного заняття студенти отримують домашнє завдання, яке необхідно вирішити та надати на перевірку викладачу до початку наступного заняття.

Критерії оцінювання

- Активна творча робота на практичному занятті та домашнє завдання вирішено вірно, здано вчасно – 1 бал.

- Активна творча робота на практичному занятті та домашнє завдання вирішено вірно, але здано невчасно – 0,8 бала.

- Активна творча робота на практичному занятті та домашнє завдання вирішено із незначними помилками, здано вчасно – 0,7 бала.

- Плідна робота на практичному занятті та домашнє завдання вирішено із незначними помилками, здано вчасно – 0,5 бала.

- Плідна робота на практичному занятті та домашнє завдання вирішено із незначними помилками, здано невчасно – 0,4 бала.

- Домашнє завдання вирішено із значними помилками – повертається на доопрацювання.

УВАГА! Вирішення та здача всіх домашніх завдань є умовою допуску до складання екзамену. Студенти, що на момент консультації перед екзаменом не здали домашні завдання, не допускаються до основної здачі та готуються до перескладання.

УВАГА! Для допуску до перескладання екзамену треба у визначений викладачем термін здати всі заборгованості (домашні завдання до практичних занять, модульні короточасні контрольні роботи, ІСЗ, завдання для самостійної роботи).

Індивідуальні семестрові завдання (Розрахункова робота)

Ваговий бал 12

Виконання ІСЗ:

- творча робота – 12 балів;
- роботу виконано з незначними недоліками – 8-11 балів;
- роботу виконано з певними недоліками – 5-7 балів;
- роботу не зараховано (завдання не виконано або є грубі помилки) – 0 балів.

УВАГА! Захист складових розрахункових робіт (перша частина виконується перед першою атестацією) є умовою допуску до складання екзамену. Студенти, що на момент консультації перед екзаменом не захистили ІСЗ, не допускаються до основної здачі та готуються до перескладання.

УВАГА! Для допуску до перескладання екзамену треба у визначений викладачем термін здати заборгованість з ІСЗ.

Модульна контрольна робота

Ваговий бал – 28. Модульна контрольна робота (МКР) розбивається на три короточасні роботи, виконується протягом семестру на практичних заняттях. Дві МКР мають ваговий бал 10, одна (остання) – 8 балів.

На модульній контрольній роботі студент виконує завдання з 4 (5-и) запитань відповідно до тем пройдених на лекційних та практичних заняттях, одне з яких є теоретичним завданням.

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи з ваговим балом 10:

- бездоганна робота – 10 балів;
- є певні недоліки у виконанні роботи – 5-9 балів;
- значні помилки – 0-4 бали, робота не зараховується (відпрацювання).

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи з ваговим балом 8:

- бездоганна робота – 8 балів;
- є певні недоліки у виконанні роботи – 4-7 балів;
- значні помилки – 0-3 бали, робота не зараховується (відпрацювання).

Форма семестрового контролю – екзамен

Екзаменаційна робота (ваговий бал – 50) проводиться відповідно до навчального плану в терміни, встановлені графіком навчального процесу та в обсязі навчального матеріалу, визначеному силабусом освітнього компонента.

Максимальна сума балів за роботу у семестрі складає 50. Необхідною умовою допуску до екзамену виконана розрахункова робота, виконані модульні контрольні роботи, завдання до практичних занять та семестровий рейтинг не менше 30 балів.

Екзамен містить дві складові: теоретичну та практичну.

Теоретична складова направлена на перевірку набутих в результаті вивчення освітнього компонента знань студентів у вигляді двох питань за лекційним матеріалом семестру. Максимальна кількість балів за теоретичну складову складає 20 балів.

Критерії оцінювання теоретичної складової

- Повна відповідь, формулювання та доведення теорем, обґрунтування властивостей, означень оцінюються однозначно: 10 балів, сумарно за 2 питання – 20 балів.
- Запитання, на які немає однієї конкретної відповіді, частково вірна відповідь – 5-9,5 балів (10-19 балів).
- Частково наявні деякі формулювання або допущено грубі помилки – 0-4,5 бали (0-9 балів).

Практична складова передбачає перевірку набутих студентами умінь за освітнім компонентом. Кожному студенту надається індивідуальна практична складова, відповідно до умов якої необхідно запропонувати практичне рішення. Максимальна кількість балів за задачу складає 30 балів. Всіх практичних завдань є 6, кожне запитання (завдання) оцінюється у п'ять балів.

Критерії оцінювання практичної складової

- Повна відповідь, не менше 90% потрібної інформації (повне, безпомилкове розв'язування завдання) – 30 балів.
- Достатньо повна відповідь, не менше 75% потрібної інформації або незначні неточності (повне розв'язування завдань з незначними неточностями) – 25-29 балів.
- Неповна відповідь, не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки (завдання виконане з певними недоліками) – 18-24 бали.
- «незадовільно», відповідь не відповідає умовам до «задовільно» – 0 балів.

Календарний контроль

Календарний контроль базується на поточній рейтинговій оцінці. Умовою позитивної атестації є значення поточного рейтингу студента не менше 50% від максимально можливого на час атестації. Бал, необхідний для отримання позитивного календарного контролю, доводиться до відома студентів викладачем не пізніше, ніж за 2 тижні до початку календарного контролю.

Атестація студента проводиться за значенням поточного рейтингу студента на час атестації. Якщо значення не менше 50% від максимально можливого на час атестації, студента атестовано. В іншому випадку в атестаційній відомості виставляється «не атестовано». Також не атестується студент у разі невиконання або не захисту (не написання) хоча б однієї з частин ІСЗ, термін якої був до тижня проведення атестації, або також не написав на позитивну оцінку всі, заплановані на цей час, частини МКР.

Додаткові (бонусні) бали

Рейтинговою системою оцінювання передбачені додаткові бали за виконання додаткових завдань. Один студент не може отримати більше ніж 5 бонусних балів у семестрі. Бонусні бали

можуть бути отримані за такі види робіт: вирішення додаткових задач на практичних заняттях (домашні додаткові завдання), складання наукових оглядів та рефератів, участі у науково-технічних семінарах, конференціях, симпозіумах, які сприяють підвищенню математичної та технічної ерудиції, додаткові лекції.

Додаткові лекції – це теми на самостійне опрацювання, завдання для самоконтролю, які забезпечать здобувачам посилення теоретичних знань з дисципліни. *Ваговий бал 0,5*. Максимальна кількість балів за опрацювання додаткових лекцій – $0,5 \text{ балів} * 10 \text{ лекцій} = 5 \text{ балів}$.

Отримання навчальних матеріалів, спілкування між суб'єктами в умовах змішаної форми навчання (дистанційного навчання) під час навчальних занять, що проводяться дистанційно, забезпечується передачею відео-, аудіо-, графічної та текстової інформації у синхронному (студентам пересилаються, в основному, на електронну пошту, в створені чат-групи) матеріали лекцій та практичних занять).

Практичне заняття, яке передбачає виконання практичних (модульних контрольних) робіт, відбувається офлайн, що визначається робочою програмою навчальної дисципліни. Написання МКР студентами забезпечене індивідуальними завданнями (можливо, із наданням правильних та неправильних відповідей), передбачає також обмеження в часі, що унеможливорює академічну недобросовісність.

Для виконання індивідуальних семестрових завдань пропонуються розгорнуті інструкції та чіткі вимоги щодо виконання індивідуальних завдань кожним студентом. Строго дедлайну виконання ІСЗ, згідно до умов проведення занять, може не бути, є кінцевий термін пересилання та захисту виконаної роботи.

8. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

1. Змішана форма навчання, умови правового режиму воєнного стану

В умовах змішаної форми навчання (дистанційного режиму) організація освітнього передбачено проведення видів занять у відповідності до Положення про організацію освітнього процесу в КПІ ім. Ігоря Сікорського. Організація освітнього процесу здійснюється з використанням технологій дистанційного навчання: система «Електронний кампус», ресурси платформи «Сікорський», сервіси для організації онлайн-конференцій та відеозв'язку (наприклад, «Zoom», «Google meet»), електронна пошта, месенджери (Telegram, Viber, google-документи).

В умовах правового воєнного стану немає строгих дедлайнів виконання ІСЗ та завдань самостійної роботи, їх кінцеві терміни можуть переноситись на останні заняття семестру (з обов'язковим виконанням та захистом).

2. Для студентів існує можливість зарахування (у вигляді додаткових балів до рейтингу) сертифікатів проходження дистанційних чи онлайн курсів за відповідною тематикою.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцентом кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, канд. фіз.-мат. наук Кушлик-Дивульською Ольгою Іванівною, асистентом кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ Співак Юлією Володимирівною

Ухвалено кафедрою математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ (протокол № 9 від 25.06. 2025 р.)

Погоджено Методичною комісією НН ВПІ (протокол № 12 від 30.06.2025 р.)