



Національний технічний університет України
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Емблема
кафедри
(за
наявності)

Кафедра математичної
фізики та диференціальних
рівнянь

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	<i>13 Механічна інженерія</i>
Спеціальність	<i>133 Галузеве машинобудування</i>
Освітня програма	<i>Комп'ютеризовані технології поліграфічних систем</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>8 кредитів ECTS / 240 годин (54 год- лекції, 54 год – практичні, 132 год СРС)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен, МКР, РГР</i>
Розклад занять	<i>1 лекція (2 години) 1 раз на тиждень і одна лекція (2 год) 1 раз на два тижні 1 практичне заняття (2 години) 1 раз на тиждень та одне практичне заняття (2 год) 1 раз на два тижні На сайті університету, також сайті НН ВПІ</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>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: Бейко Іван Васильович, професор кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, доктор техн. наук, ivan.beyko@gmail.com ORCID: http://orcid.org/0000-0003-1778-5724 Кушлик-Дивульська Ольга Іванівна, доцент кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, канд. фіз.-мат. наук, olgakushlyk64@gmail.com</i>
Розміщення курсу	<i>Сайт кафедри, інформаційні ресурси в бібліотеці</i>

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення 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 «Комп'ютеризовані технології поліграфічних систем», яка розроблена з урахуванням Стандарту вищої освіти України: перший (бакалаврський) рівень, галузь знань 13 - *Механічна інженерія*, спеціальність 133 – Галузеве машинобудування.

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

Загальні компетентності: (ЗК 01) Здатність до абстрактного мислення; (ЗК 05) Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

Фахові компетентності: (ФК 01) Здатність застосовувати типові аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування завдань галузевого машинобудування, ефективні кількісні методи математики, фізики, інженерних наук, а також відповідне комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язування інженерних задач галузевого машинобудування; (ФК 02) Здатність застосовувати фундаментальні наукові факти, концепції, теорії, принципи для розв'язування професійних задач і практичних проблем галузевого машинобудування; (ФК 10) Здатність розробляти плани і проекти у сфері галузевого машинобудування за невизначених умов, спрямовані на досягнення мети з урахуванням наявних обмежень, розв'язувати складні задачі і практичні проблеми підвищення якості продукції та її контролювання; (ФК 11) Здатність розуміти процеси і явища, притаманні всім етапам виробництва друкованих і електронних видань, паковань, мультимедійних інформаційних продуктів та інших видів виробів видавництва та поліграфії; (ФК 22) Здатність використовувати професійно профільовані знання механіки матеріалів і конструкцій при проектуванні та виготовленні деталей машин та обладнання.

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.

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів здатності до логічного мислення, формування особистості студентів; розвиток їх інтелекту і здібностей; здатності розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми професійної діяльності в галузі проектування, виробництва та експлуатації технічних систем, машин, устаткування, технологій машинобудівних виробництв; використовувати методи математичного аналізу в інженерних розрахунках.

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», що сприяє формуванню математичної освіти майбутнього фахівця за освітньою програмою «Комп'ютеризовані технології поліграфічних систем».

Програмні результати навчання, на формування та покращення яких спрямована дисципліна:

ПРН 01 Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.

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

ПРН 23 Уміння розробляти завдання на інженерно-технічне забезпечення видавничо-поліграфічних виробництв, проводити вимірювально-аналітичні дослідження матеріалів, обладнання і технологічних процесів.

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

1. *Елементи лінійної алгебри і аналітичної геометрії*: Елементи лінійної алгебри. Векторна алгебра. Елементи аналітичної геометрії на площині та в просторі.
2. *Вступ до математичного аналізу*: Множини чисел. Числові послідовності, границі. Границі та неперервність функції однієї змінної.
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.
4. *Функції багатьох змінних*: Основні поняття, пов'язані з ФБЗ. Частинні похідні та диференціали. Застосування диференціального числення ФБЗ.
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. 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
3. Дубовик В.П. Вища математика. Збірник задач: навч. посіб. / Дубовик В.П., Юрик І.І. – К.: А.С.К., 2005. – 648 с.
4. 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>.
5. 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>.
6. 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>.
7. 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. 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>.

7. 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.

8. 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>.

9. 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>.

10. 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>.

Додаткова література

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

2. Математика в технічному університеті. Том 1 / І.В. Алексеева, 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>

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

4. 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.

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.

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.

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.

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. Основні елементарні функції.

13.2. Границя функції в точці.

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

13.4. Дії з границями функцій.

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.

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.

Лекція 16. Похідна та диференціал функції

16.1. Похідні вищих порядків.

16.2. Диференціал функції та його властивості.

16.3. Диференціали вищих порядків.

Лекція 17. Основні теореми диференціального числення

17.1. Теореми Ферма, Лагранжа, Коші.

17.2. Правило Лопітала.

17.3. Формула Тейлора та Маклорена.

Лекція 18. Дослідження функції на екстремум

18.1. Застосування похідної до дослідження функцій на монотонність.

18.2. Знаходження екстремумів функцій.

18.3. Найбільше та найменше значення функції на відрізку.

Лекція 19. Застосування диференціального числення до дослідження функції

19.4. Опуклість графіка функції. Точки перегину.

19.5. Знаходження асимптот графіка функції.

19.6. Загальна схема дослідження функції і побудова її графіку.

Лекція 20. Функція багатьох змінних

20.1. Означення функції багатьох змінних, область визначення.

20.2. Границя, неперервність ФБЗ.

20.3. Частинні похідні ФБЗ.

Лекція 21. Частинні похідні та диференціал функції

21.1. Похідні від складеної функції.

21.2. Похідні та диференціали вищих порядків.

21.3. Похідна складеної функції.

Лекція 22. Диференціювання неявних функцій

22.2. Неявні функції, їх диференціювання.

22.3. Дотична площина та нормаль до поверхні.

22.4. Скалярне поле, похідні за напрямком, градієнт.

Лекція 23. Дослідження на екстремум функції двох змінних

23.1. Поняття екстремуму функції двох змінних.

23.2. Необхідна та достатня умови екстремуму.

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

- Лекція 24. Поняття невизначеного інтеграла, його основні властивості*
- 24.1. Первісна функція і невизначений інтеграл. Основні властивості інтеграла.
 - 24.2. Таблиця основних інтегралів. Безпосереднє інтегрування.
 - 24.3. Заміна змінної та інтегрування частинами.
- Лекція 25. Інтегрування дробово-раціональних функцій*
- 25.1. Розклад раціонального дроби на прості дроби.
 - 25.2. Інтегрування простих раціональних дробів I-IV типу.
 - 25.3. Інтегрування дробово-раціональних функцій.
- Лекція 26. Ірраціональні вирази, їх інтегрування*
- 26.1. Інтегрування деяких простіших ірраціональних функцій.
 - 26.2. Диференціальний біном, підстановки Чебишова.
- Лекція 27. Тригонометричні вирази, їх інтегрування*
- 27.1. Універсальна тригонометрична підстановка.
 - 27.2. Деякі інші підстановки.
 - 27.3. Застосування тригонометричних перетворень до інтегрування деяких тригонометричних функцій.

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 базовими
- Практичне заняття 7.* Площина в просторі, загальне рівняння.
- Практичне заняття 8.* Нормальне рівняння площини.
- Практичне заняття 9.* Розв'язування типових задач (аналіз РР, елементи лінійної алгебри, елементи аналітичної геометрії)
- Практичне заняття 10.* Пряма в просторі. Пряма і площина.
- Практичне заняття 11.* Пряма на площині.
- Практичне заняття 12.* Криві другого порядку на площині.
- Практичне заняття 13.* Повторення. МКР-2 за темою «Елементи аналітичної геометрії».
- Практичне заняття 14.* Обчислення границь числової послідовності. Аналіз МКР-2.
- Практичне заняття 15.* Знаходження областей існування та зміни функцій. Обчислення границь. Еквівалентні нескінченно малі величини.
- Практичне заняття 16.* Дослідження на неперервність. Точки розриву неперервності функції.
- Практичне заняття 17.* Обчислення похідної функції однієї змінної.
- Практичне заняття 18.* Обчислення границь за правилом Лопітала.
- Практичне заняття 19.* Обчислення похідних функцій. Похідна складної функції.
- Логарифмічне диференціювання. Похідна від неявно та параметрично заданої функції.
- Практичне заняття 20.* Обчислення диференціала, його застосування до наближених обчислень.
- Практичне заняття 21.* Обчислення похідних та диференціалів вищих порядків функції, похідні вищих порядків від добутку функцій.
- Практичне заняття 22.* Знаходження інтервалів монотонності і точок екстремуму функцій. Опуклість графіка функції, точки перегину. Знаходження асимптот кривих, повне дослідження функції з побудовою її графіка.
- Практичне заняття 23.* Поняття функції багатьох змінних, дослідження на неперервність. Обчислення частинних похідних та диференціалів. МКР-3.
- Практичне заняття 24.* Обчислення невизначеного інтеграла. Безпосереднє інтегрування та внесення під знак диференціала. Заміна змінної та інтегрування частинами.

Практичне заняття 25. Інтегрування раціональних дробів.

Практичне заняття 26. Інтегрування деяких ірраціональних виразів. Підстановки Чебишова.

Практичне заняття 27. Інтегрування деяких тригонометричних функцій, універсальна підстановка, інші підстановки.

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)

6. 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.

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.

Розрахункова робота

Завдання РР отримують індивідуально, за варіантами, відповідно до електронних ресурсів [4], [10].

Політика та контроль

7. 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 РР 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.

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

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

Календарний контроль: провадиться 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 РР, 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: мінімально позитивна оцінка за МКР, зарахування розрахункової роботи, семестровий рейтинг не менше 36 балів.

Рейтингова система оцінювання результатів навчання студентів (PCO)

1. Рейтинг студента з освітнього компонента складається з 100 балів, з них 60 балів складає стартова шкала. Стартовий рейтинг (протягом семестру) складається з балів, що студент отримує за:

- роботу на практичних заняттях (27 практичних занять, 10 відповідей при чисельності груп >15 осіб);
- виконання розрахункової роботи;
- три короткочасні контрольні роботи (МККР) по 30-35 хв. кожна.

2. Критерії нарахування балів:

2.1. Робота на практичних заняттях:

- активна, творча, плідна робота – 1 бал;

2.2. Виконання розрахункової роботи:

- творча робота – 14 балів;
- роботу виконано з незначними недоліками – 11-13 балів;
- роботу виконано з певними недоліками – 6-10 балів;
- роботу не зараховано (завдання не виконано або є грубі помилки) – 0 балів.

2.3. Виконання МКР:

- бездоганна робота – 12 балів;
- є певні недоліки у виконанні роботи – 3-10 балів;

3. Умовою першої атестації є отримання не менше 10 балів та всіх МКР (на час атестації). Умовою другої атестації – 20 балів, виконання всіх МКР (на час атестації) та виконання розрахункової роботи.

4. Умовою допуску до екзамену є зарахування всіх МКР, розрахункової роботи та стартовий рейтинг більше 35 балів.

5. Екзаменаційна робота (ваговий бал - 40) проводиться відповідно до навчального плану в терміни, встановлені графіком навчального процесу та в обсязі навчального матеріалу, визначеному робочою програмою дисципліни.

На екзамені студенти виконують екзаменаційну контрольну роботу. Кожне завдання містить два теоретичних запитання і шість практичних. Перелік запитань теоретичного змісту та зразки практичних завдань наведено у додатку 2. Кожне запитання (завдання) оцінюється у п'ять балів за такими критеріями:

- «відмінно», повна відповідь, не менше 90% потрібної інформації (повне, безпомилкове розв'язування завдання) – 38-40 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь, не менше 75% потрібної інформації або незначні неточності (повне розв'язування завдань з незначними неточностями) – 30-37 балів;
- «задовільно», неповна відповідь, не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки (завдання виконане з певними недоліками) – 20-29 балів;
- «незадовільно», відповідь не відповідає умовам до «задовільно» – 0 балів.

6. Сума стартових балів та балів за екзаменаційну контрольну роботу переводиться до екзаменаційної оцінки згідно з поданою нижче таблицею.

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 дистанційно в синхронному режимі, 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 унеможливує академічну недобросовісність.

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

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

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

1. Змішана форма навчання, умови правового режиму воєнного стану

В умовах змішаної форми навчання (дистанційного режиму) організацію 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 РР та завдань самостійної роботи, їх кінцеві терміни можуть переноситись на останні заняття семестру (можливо, 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

Ухвалено кафедрою математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ (протокол № 8 від 23.05. 2024 р.)

Погоджено Методичною комісією НН ВПІ (протокол № 5 від 24.06.2024 р.)