



НАЗВА КУРСУ

Вища математика. Частина 2. Інтегральне числення та диференціальні рівняння /
Higher mathematics. Part 2. Integral Calculus and Differential Equations

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус) (заочна форма навчання)

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>заочна</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>9 кредитів ECTS / 270 годин (10 год - лекції, 12 год – практичні, 248 год СРС)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен, МКР, РГР</i>
Розклад занять	<i>На сайті університету, також сайті НН ВПІ</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<p>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</p> <p>Бейко І. В, професор кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, доктор техн. наук, ivan.beyko@gmail.com ORCID: http://orcid.org/0000-0003-1778-5724</p> <p>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</p>
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 2. Інтегральне числення та диференціальні рівняння» 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 2. Інтегральне числення та диференціальні рівняння» є одним з основних, що завершують формування базової підготовки вивчення навчальної дисципліни «Вища математика», що сприяє ґрунтовному 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 вимірально-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 другому семестрі після засвоєння курсу «Вища математика. Частина 1. Аналітична геометрія та диференціальне числення», забезпечує краще завоєння вивченого освітнього компонента ПО 01 «Інженерна та комп'ютерна графіка». Також є базою для ґрунтовного вивчення навчальної дисципліни ЗО 09 «Програмне забезпечення інженерних розрахунків», ПО 09 «Теорія механізмів і явищ» (вибірковий освітній компонент, 9Ф-каталог).

3. Зміст навчальної дисципліни

1. *Визначений інтеграл*: Визначений інтеграл, його обчислення. Невласні інтеграли 1-го та 2-го роду. Застосування визначеного інтеграла до задач геометрії та механіки
2. *Звичайні диференціальні рівняння*: Диференціальні рівняння першого порядку, основні типи. Диференціальні рівняння вищих порядків, їх розв'язання. Системи диференціальних рівнянь.
3. *Кратні, криволінійні, поверхневі інтеграли. Теорія поля*: Кратні, криволінійні, поверхневі інтеграли, їх обчислення та застосування. Основні поняття теорії поля, формули Гріна, Остроградського-Гаусса, Стокса.

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. – 648с.
2. Дубовик В.П. Вища математика. Збірник задач: навч. посіб. / Дубовик В.П., Юрик І.І. – К.: А.С.К., 2005. – 648 с.
3. Шкіль М. І. Математичний аналіз. Ч.1 / Шкіль М. І. – К.: Вища школа, 2005. – 510 с.
4. Грималюк В.П. Вища математика: У 2 ч.: навч. посіб. / Грималюк В.П., Кухарчук М.М., Ясінський В.В. – К.: Віпол, 2004. – Ч. 1. – 376 с.
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. – 117с. – Назва з екрана. – Доступ <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/2838>.
7. Вища математика. Елементи теорії поля і теорії рядів. Курс лекцій [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. 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: 3,12 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 155 с. – Назва з екрана. – Доступ: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/21729>.
8. Вища математика. Елементи теорії поля і теорії рядів. Розрахункова робота [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: 2,27 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 110 с. – Назва з екрана. – Доступ: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/21730>.
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 (1 файл: 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>.

11. Вища математика: Теорія поля. Числові ряди. [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: О. І. Кушлик-Дивульська, Н.В. Поліщук, Н. П. Селезньова. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,2 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 162 с. – Назва з екрана. – Доступ: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/62615>.

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>

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

5.1. Дидактичні матеріали:

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

Лекція 1. Визначений інтеграл, його обчислення, застосування

- 1.1. Означення визначеного інтеграла, його властивості, теорема про середнє значення.
- 1.2. Формула Ньютона-Лейбніца.
- 1.3. Заміна змінної та інтегрування частинами у визначеному інтегралі.
- 1.4. Означення невластних інтегралів 1-го роду, дослідження збіжності.
- 1.5. Застосування визначеного інтеграла до деяких геометричних задач: обчислення площ в прямокутних декартових і полярних координатах.

Лекція 2. Диференціальні рівняння 1-го порядку, основні поняття та означення.

- 2.1. Означення диференціального рівняння 1-го, n -го порядку.
- 2.2. Поняття розв'язку, загального розв'язку, інтегральної кривої.
- 2.3. Задача Коші та теорема Коші існування та єдиності розв'язку для диференціальних рівнянь першого порядку.
- 2.4. Диференціальні рівняння першого порядку з відокремлюваними змінними.
- 2.5. Однорідні диференціальні рівняння.
- 2.6. Лінійні рівняння та рівняння Бернуллі.

Лекція 3. Диференціальні рівняння вищих порядків, їх розв'язування

- 3.1. Основні поняття, задача Коші, теорема Коші.
- 3.2. Диференціальні рівняння, що допускають пониження порядку, їх розв'язання.
- 3.3. Властивості розв'язків лінійного рівняння 2-го порядку.
- 3.4. Структура загального розв'язку лінійного однорідного рівняння 2-го порядку.
- 3.5. Фундаментальна система розв'язків. Формула Ліувілля.
- 3.6. Теорема про структуру загального розв'язку ЛНР 2-го порядку.
- 3.7. Метод невизначених коефіцієнтів для ЛНР.

Лекція 4. Поняття про кратні, криволінійні, поверхневі інтеграли. Елементи теорії поля

- 4.1. Подвійний інтеграл, його означення, теорема існування.
- 4.2. Властивості подвійного інтеграла.
- 4.3. Означення криволінійного інтеграла 1-го роду, теорема існування.
- 4.4. Основні властивості криволінійного інтеграла.
- 4.5. Обчислення криволінійного інтеграла.
- 4.6. Означення поверхневого інтеграла 2-го роду, його механічний зміст.
- 4.7. Обчислення поверхневого інтеграла 2-го роду.
- 4.8. Дивергенція, ротор, їх механічний зміст.
- 4.9. Циркуляція векторного поля.
- 4.10. Формули Гріна, Остроградського-Гаусса.
- 4.11. Формула Стокса.

На практичних заняттях - Завдання до виконання

Електронні ресурси

1. Кушлик-Дивульська О. І. Вища математика. Елементи теорії поля і теорія рядів. Курс лекцій [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: 3,12 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 155 с. – Назва з екрана. – Доступ: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/21729>.

2. Кушлик-Дивульська О. І. Вища математика. Елементи теорії поля і теорія рядів. Розрахункова робота [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: 2,27 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 110 с. – Назва з екрана. – Доступ: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/21730>.

3. Вища математика: Теорія поля. Числові ряди. [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: О. І. Кушлик-Дивульська, Н.В. Поліщук, Н. П. Селезньова. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,2 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 162 с. – Назва з екрана. – Доступ: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/62615>.

4. 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>.

Перелік (орієнтовно) практичних занять

Практичне заняття 1. Обчислення визначених інтегралів. Інтегрування частинами, заміна змінної у визначеному інтегралі. Обчислення площ фігур в прямокутних та полярних координатах.

Практичне заняття 2. Обчислення довжини дуги кривої, об'єму тіла обертання, площі поверхні тіла обертання. Механічні застосування визначеного інтеграла.

Практичне заняття 3. Розв'язання диференціальних рівнянь з відокремлюваними змінними та однорідних. Розв'язання лінійних неоднорідних диференціальних рівнянь, рівнянь Бернуллі методом Бернуллі.

Практичне заняття 4. Диференціальні рівняння, що допускають пониження порядку. Лінійні однорідні диференціальні рівняння 2-го порядку зі сталими коефіцієнтами. Метод невизначених коефіцієнтів. Модульна КР.

Практичне заняття 5. Обчислення подвійних інтегралів в декартовій і полярній системах координат. Обчислення криволінійних та поверхневих інтегралів 2-го роду, їх основні застосування. Застосування формул Гріна, Стокса, Остроградського.

Практичне заняття 6. Векторне поле, знаходження векторних ліній. Обчислення дивергенції та ротора векторного поля. Обчислення циркуляції векторного поля. Обчислення потоку векторного поля.

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 модульної контрольної роботи, виконання розрахункової роботи (за електронним варіантом [3], [4]).

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Академічна доброчесність. 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 є обов’язковим. 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 (PCO)

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

Для заочної форми навчання PCO відсутня.

Семестровий контроль: екзамен.

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

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 КПШ 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, 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

професором кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, доктором техн. наук Бейком Іваном Васильовичем,

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.)