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 3. Теорія поля. Ряди. Елементи теорії ймовірностей

Силабус освітнього компонента Field theory. Series. Elements of Probability Theory

Заочна форма навчання

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	***Перший (бакалаврський)***
Галузь знань	G Інженерія, виробництво та будівництво
Спеціальність	G20 *Видавництво та поліграфія*
Освітня програма	*Технології друкованих і електронних видань (*Technologies of Printed and Electronic Editions)
Статус дисципліни	*Нормативна*
Форма навчання	*Заочна*
Рік підготовки, семестр	*1 курс, осінній семестр*
Обсяг дисципліни	*5 кредитів ЄКТС -150 год.* *6 год. -лекції, 6 год. – практичні;* *138 год СРС*
Семестровий контроль/ контрольні заходи	*Екзамен, ІСЗ (РР), МКР*
Розклад занять	*На сайті університету, також сайті НН ВПІ*
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 http://intellect.kmf.kpi.ua/profile/koi53 ORCID: http://orcid.org/0000-0002-4999-6641
Розміщення курсу	Сайт кафедри, інформаційні ресурси в бібліотеці https://classroom.google.com/c/NzQ2MTk1MzcyODMx?cjc=fe4wxag

Програма навчальної дисципліни

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

Силабус освітнього компонента «**Вища математика. Частина 3. Теорія поля. Ряди. Елементи теорії ймовірностей»** складено відповідно до освітньої програми підготовки бакалаврів «*Технології друкованих і електронних видань»,* яка розроблена з урахуванням Стандарту вищої освіти України: перший (бакалаврський) рівень, галузь знань: G «Інженерія, виробництво та будівництво», спеціальність G20 «Видавництво та поліграфія».

Метою навчальної дисципліни 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. Зокрема, формування *та закріплення у студентів наступних компетентностей: (*ЗК 1) Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями; (ЗК 3) Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Предмет навчальної дисципліни: вивчення освітнього компонента зосереджено на закріпленні опанованих основних понять та тверджень математичного аналізу, засвоєнні математичного апарату в подальшому використанні як в теорії ймовірностей, так і для інженерних методів розрахунків при опануванні компонентів професійного спрямування.

Освітній компонент є останнім з основних, що доповнюють базову підготовку вивчення навчальної дисципліни «Вища математика», зокрема, спеціальним розділом «Елементи теорії ймовірностей» в розрізі її застосувань, що сприяє формуванню математичної освіти майбутнього фахівця за освітньою програмою **«Технології друкованих і електронних видань».**

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

ПР01 Застосовувати теорії та методи математики, фізики, хімії, інженерних наук, економіки для розв'язання складних задач і практичних проблем видавництва і поліграфії.

ПР04 Організовувати свою діяльність для роботи автономно та в команді.

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

Викладається в третьому семестрі на основі вивчення освітніх компонентів «Вища математика. Частина 1. Лінійна, векторна алгебра та аналітична геометрія. Диференціальне числення» та «Вища математика. Частина 2. Функції багатьох змінних. Інтегральне числення. Диференціальні рівняння». Сприяє також більш повному засвоєнню набутих знань, навичок при вивченні ЗО 13 «Інженерна графіка», ЗО 14 «Прикладна комп'ютерна графіка», ПО 02 «Інформатизація видавничо-поліграфічного виробництва». На паралелі вивчаються ЗО 17 «Теорія кольору», ПО 04 «Видавниче опрацювання інформації», передує вивченню компонентів ПО 06 «Технології поліграфічного виробництва», ПО 09 «Спеціальні види друку».

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. *Кратні інтеграли.* Подвійний та потрійний інтеграли, їх обчислення. Застосування кратних інтегралів до задач геометрії та механіки.

Розділ 2. *Криволінійні інтеграли та теорія поля.* Криволінійні інтеграли 1, 2-го роду, їх властивості, обчислення. Поверхневі інтеграли та елементи теорії поля.

Розділ 3. *Ряди. Числові ряди.* Числовий ряд, збіжність ряду. Ряди з додатними членами, ознаки збіжності. Знакозмінні ряди. Абсолютно і умовно збіжні ряди. *Функціональні ряди.* Функціональні та степеневі ряди, область збіжності. Ряди Тейлора та Маклорена, їх застосування. Ряди Фур'є.

Розділ 4. *Елементи теорії ймовірностей.* Основні теореми теорії ймовірностей. Випадкові події. Послідовності випробувань. Випадкові величини, основні закони розподілу. Нормальний закон розподілу. Двовимірні випадкові величини.

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. Кушлик-Дивульська О. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. посіб / О. І. Кушлик-Дивульська, Н. В. Поліщук, Б. П. Орел, П. І. Штабалюк. – К.: НТУУ "КПІ", 2014. – 212 с.
3. Кушлик-Дивульська О. І. Теорія ймовірностей та математична статистика [Електрон. ресурс] : підруч. для здобувачів ступеня бакалавра за техн. та екон. спец. / О. І. Кушлик-Дивульська, В. М. Горбачук ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – 2-е вид., перероб. і допов. – Електрон. текстові дані (1 файл: 6,5 Мб). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2026. – 358 с. ISBN 978-966-990-242-9 (Ел.) Режим доступу: https://ela.kpi.ua/handle/123456789/79914.
4. 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.
5. Кушлик-Дивульська О. І. Вища математика: Елементи теорії ймовірності: Практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: О. І. Кушлик-Дивульська, Н. П. Селезньова. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,4 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 105 с.– Назва з екрана. – Доступ: https://ela.kpi.ua/handle/123456789/46693.

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. 3. − 578 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. 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.
4. 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
5. Спецрозділи вищої математики [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальні технології» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; Уклад.: О. І. Кушлик-Дивульська, Н. М. Защепкіна Н. М. – Електронні текстові данні (1 файл: 2.94 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 182 с. – Назва з екрана. – Доступ: https://ela.kpi.ua/handle/123456789/50171
6. Стрижак Т. Г. Математичний аналіз: приклади і задачі: навч. посіб. / Стрижак Т. Г., Коновалова Н. Р. – К.: Либідь, 1995. – 240 с.
7. Шкіль М. І. Математичний аналіз / М. І. Шкіль. Ч.2. – Київ, 1981.– 465 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. Кратні інтеграли. Подвійний та потрійний інтеграли

1.1. Задача про обчислення об'єму циліндричного тіла. Означення подвійного інтеграла та властивості.

1.2. Обчислення подвійного інтеграла.

1.3. Заміна змінних інтегрування в подвійному інтегралі.

1.4. Поняття потрійного інтеграла. Умови його існування та властивості.

1.5. Обчислення потрійного інтеграла. Заміна змінних у потрійному інтегралі.

1.6. Застосування кратних інтегралів.

Криволінійні інтеграли 1-го та 2-го роду. Поверхневі інтеграли 1-го та 2-го роду (за електронним ресурсом [1]) (СРС)

Лекція 2.

2.1. Векторне та скалярне поле. Формули Стокса та Остроградського-Гаусса

2.2. Числові ряди. Ознаки збіжності знакододатних числових рядів

2.3. Функціональні ряди. Збіжність степеневого ряду. Застосування степеневих рядів

Основні поняття для функціонального ряду. Основні теореми для функціонального ряду. Область збіжності степеневого ряду. Теорема Абеля.

Лекція 3. Основні поняття теорії ймовірностей та комбінаторики

Основні теореми теорії ймовірностей. Послідовності випробувань

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: Елементи теорії ймовірності: Практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: О. І. Кушлик-Дивульська, Н. П. Селезньова. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,4 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 105 с.– Назва з екрана. – Доступ: https://ela.kpi.ua/handle/123456789/46693.

5. Кушлик-Дивульська О. І. Теорія ймовірностей та математична статистика [Електрон. ресурс] : підруч. для здобувачів ступеня бакалавра за техн. та екон. спец. / О. І. Кушлик-Дивульська, В. М. Горбачук ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – 2-е вид., перероб. і допов. – Електрон. текстові дані (1 файл: 6,5 Мб). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2026. – 358 с. ISBN 978-966-990-242-9 (Ел.) Режим доступу: https://ela.kpi.ua/handle/123456789/79914.

На практичних заняттях - Завдання до виконання

Перелік (орієнтовно) практичних занять

Практичне заняття 1. Кратні інтеграли. Обчислення подвійного та потрійного інтеграла. Застосування кратних інтегралів

Практичне заняття 2. Знаходження області збіжності функціональних та степеневих рядів.

Застосування степеневих рядів.

Практичне заняття 3. Послідовні незалежні випробування. Формула Бернуллі, її граничні теореми. Дискретні випадкові величини, обчислення їх числових характеристик

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'язок задач, виконання ІСЗ (за електронними ресурсами 2,4).

№ з/п	*Вид самостійної роботи*	*Кількість годин, СРС*
1.	Розділ 1. *Кратні інтеграли.*	*17*
2.	Розділ 2. *Криволінійні інтеграли та теорія поля.*	*22*
3.	Розділ 3. *Ряди.*	*20*
4.	Розділ 4. *Елементи теорії ймовірностей.*	*30*
5.	*Підготовка до МКР*	*4*
6.	*Підготовка та виконання ІСЗ*	*15*
77.	*Підготовка до екзамену*	*30*

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 матеріалу, охоплює всі розділи освітнього компонента. 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], [4].

Політика та контроль

6. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

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

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 (РСО)

Поточний контроль*:* експрес-опитування, опитування за темою заняття, виконання МКР, написання ІСЗ.

Семестровий контроль: екзамен.

Умови допуску до семестрового контролю: зарахування (можливо, із захистом) ІСЗ, зарахування МКР, 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 ІСЗ, МКР;
- відповіді на екзамені.

Практичні заняття	ІСЗ	МКР	Екзамен
10	25	15	50

Практичні заняття

Ваговий бал 5. Максимальна кількість балів за всі практичні заняття – 5 балів* 2 заняття= 10 балів. Для 2 практичних занять опитується орієнтовно 5 студентів при чисельності груп >10 осіб. На практичних занять 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.

Індивідуальні семестрові завдання (Розрахункова робота)

Ваговий бал 25

Виконання ІСЗ:

- творча робота −25 балів;
- роботу виконано з незначними недоліками −17-24 бали;
- роботу виконано з певними недоліками − 9-16 балів;
- роботу не зараховано (завдання не виконано або є грубі помилки) − 0 балів.

Модульна контрольна робота

Ваговий бал – 15. Модульна контрольна робота (МКР) виконується протягом семестру.

На модульній контрольній роботі студент виконує 5 завдань відповідно до тем, пройдених на лекційних та практичних заняттях та опрацьованих самостійно, одне з яких є теоретичним завданням.

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи:

- бездоганна робота −15 балів;
- є певні недоліки у виконанні роботи −8-14 балів;
- значні помилки – 0-7 балів, 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, 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 набутими 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 3, кожне запитання (завдання) оцінюється в 10 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.

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 № 10 від 24.06. 2025 р.)
Погоджено Методичною комісією НН ВПІ (протокол № 11 від 30.06. 2026 р.)