



## НАЗВА КУРСУ

**Вища математика. Частина 3. Теорія поля. Числові ряди**

(група ВТп-31)

Field theory. Numeric series

**Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)**

### Реквізити навчальної дисципліни

<b>Рівень вищої освіти</b>	<i>Перший (бакалаврський)</i>
<b>Галузь знань</b>	<i>18 Виробництво та технології</i>
<b>Спеціальність</b>	<i>186 Видавництво та поліграфія</i>
<b>Освітня програма</b>	<i>Технології друкованих і електронних видань</i>
<b>Статус дисципліни</b>	<i>Нормативна</i>
<b>Форма навчання</b>	<i>Очна (денна)</i>
<b>Рік підготовки, семестр</b>	<i>1 курс, осінній семестр</i>
<b>Обсяг дисципліни</b>	<i>3,5 кредити ЕКТС - 105 год. 18 год - лекції, 36 год – практичні; 51 год СРС</i>
<b>Семестровий контроль/ контрольні заходи</b>	<i>Залік, МКР, РР</i>
<b>Розклад занять</b>	<i>На сайті університету, також сайті ВПП</i>
<b>Мова викладання</b>	<i>Українська</i>
<b>Інформація про керівника курсу / викладачів</b>	<p>Лектор: Кушлик-Дивульська Ольга Іванівна, доцент кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, канд. фіз.-мат. наук <a href="mailto:olgakushlyk64@gmail.com">olgakushlyk64@gmail.com</a> <a href="http://intellect.kmf.kpi.ua/profile/koi53">http://intellect.kmf.kpi.ua/profile/koi53</a> ORCID: <a href="http://orcid.org/0000-0002-4999-6641">http://orcid.org/0000-0002-4999-6641</a></p> <p>Практичні: Кушлик-Дивульська Ольга Іванівна, доцент кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, канд. фіз.-мат. наук</p>
<b>Розміщення курсу</b>	<i>Сайт кафедри, інформаційні ресурси в бібліотеці</i>

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

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.

#### Програмні компетентності:

##### Загальні компетентності (ЗК)

З К 1 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

З К 3 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

#### Програмні результати навчання

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 першому семестрі (перший рік навчання) на основі вивчення початкової дисципліни «Вища математика» в професійно-технічних коледжах. На паралелі вивчається ЗО 17 Теорія кольору, ПО 4 Технології обробки інформації, передуюче вивченню ПО 5 Технології видавництв та поліграфії, ПО 6 Конструювання видань

### 3. Зміст навчальної дисципліни

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

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

3. *Числові ряди*: Числовий ряд, збіжність ряду. Ряди з додатними членами, ознаки збіжності. Знакозмінні ряди. Абсолютно і умовно збіжні ряди.

### 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. – 648 с.

3. Шкіль М.І. Математичний аналіз / М.І. Шкіль. Ч.2. – Київ, 1981. – 465 с.

4. 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>.

5. 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>

Загальна кількість – 12 джерел

### Додаткова література

1. 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>.

2. 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>.

3. 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>.

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.– 241с.– Назва з екрана.– Доступ: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/12700>.

6. 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>.

7. 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>.

## 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 інтегралі. Подвійний інтеграл

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.

## **Лекція 2. Потрійний інтеграл**

- 2.1. Поняття потрійного інтеграла. Умови його існування та властивості.
- 2.2. Обчислення потрійного інтеграла.
- 2.3. Заміна змінних у потрійному інтегралі.
- 2.4. Застосування кратних інтегралів.
  - 2.4.1. Деякі застосування подвійних інтегралів
  - 2.4.2. Застосування потрійного інтеграла.

## **Лекція 3. Криволінійні інтеграли 1-го та 2-го роду**

(за електронним ресурсом [1])

- 3.1. Фізична задача, яка приводить до поняття криволінійного інтеграла 1-го роду.

Означення криволінійного інтеграла 1-го роду.

- 3.2. Умови існування та обчислення криволінійного інтеграла 1-го роду.

3.3. Задача про обчислення роботи змінної сили вздовж криволінійного шляху. Означення криволінійного інтеграла 2-го роду.

- 3.4. Обчислення криволінійного інтеграла 2-го роду.

- 3.5. Основні властивості криволінійних інтегралів.

## **Лекція 4. Застосування криволінійних інтегралів**

- 4.1. Формула Гріна.

- 4.2. Незалежність криволінійного інтеграла 2-го роду від шляху інтегрування.

- 4.3. Геометричні та фізичні застосування криволінійних інтегралів 1-го та 2-го роду.

- 4.4. Знаходження функції за її повним диференціалом.

## **Лекція 5. Поверхневі інтеграли 1-го та 2-го роду**

- 5.1. Поняття поверхневого інтеграла 1-го роду, його обчислення та основні властивості.

- 5.2. Поняття сторони поверхні. Потік векторного поля.

- 5.3. Поверхневий інтеграл 2-го роду, його обчислення та основні властивості.

- 5.4. Основні застосування поверхневих інтегралів 1-го та 2-го роду.

## **Лекція 6. Векторне та скалярне поле**

- 6.1. Похідна за напрямком, градієнт скалярного поля, оператор Гамільтона.

- 6.2. Векторне поле, дивергенція, ротор, циркуляція.

- 6.3. Основні характеристики полів.

- 6.3.1. Потенціальне векторне поле.

- 6.3.2. Ротор векторного поля.

- 6.3.3. Дивергенція векторного поля.

- 6.3.4. Оператор Гамільтона у векторному полі.

## **Лекція 7. Формули Стокса та Остроградського-Гаусса**

- 7.1. Формула Стокса.

- 7.2. Формула Остроградського-Гаусса.

## **Лекція 8. Числові ряди. Ознаки збіжності знакоподатних числових рядів**

- 8.1. Поняття числового ряду та його суми.

- 8.2. Необхідна умова збіжності ряду, дії над рядами.

- 8.3. Ряди з знакоподатними членами. Критерій збіжності, ознаки збіжності.

- 8.3.1. Ознаки порівняння.

8.3.2. Достатні ознаки збіжності знакоподатних числових рядів (ознака Даламбера, радикальна та інтегральна ознаки Коші).

## **Лекція 9. Збіжність рядів з довільними членами**

- 9.1. Збіжність рядів з довільними членами.

- 9.2. Дослідження збіжності рядів.

### **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>.

На практичних заняттях – завдання до виконання. Також передбачається повторення (вивчення) матеріалу навчальної дисципліни «Вища математика. Частина 1» та «Вища математика. Частина 2» (додаткова література)

### ***Перелік (орієнтовно) практичних занять***

- Практичне заняття 1.* Основні методи інтегрування.  
*Практичне заняття 2.* Кратні інтеграли. Подвійний інтеграл, його обчислення в ДКС.  
*Практичне заняття 3.* Обчислення потрійного інтеграла.  
*Практичне заняття 4.* Обчислення кратних інтегралів в криволінійних координатах.  
*Практичне заняття 5.* Застосування кратних інтегралів.  
*Практичне заняття 6.* Обчислення криволінійного інтеграла 1-го роду.  
*Практичне заняття 7.* Обчислення криволінійного інтеграла 2-го роду.  
*Практичне заняття 8.* Геометричні застосування криволінійних інтегралів.  
*Практичне заняття 9.* Фізичні застосування криволінійних інтегралів.  
*Практичне заняття 10.* Обчислення поверхневих інтегралів 1-го роду.  
*Практичне заняття 11.* Обчислення поверхневих інтегралів 2-го роду.  
*Практичне заняття 12.* Обчислення характеристик скалярного та векторного полів.  
*Практичне заняття 13.* Формули Стокса та Остроградського.  
*Практичне заняття 14.* Повторення. МКР «Елементи теорії поля».  
*Практичне заняття 15.* Аналіз МКР. Аналіз виконання РР. Основні поняття числових рядів.  
*Практичне заняття 16.* Збіжність числових рядів. Достатні ознаки.  
*Практичне заняття 17.* Повторення. МКР «Дослідження збіжності числових рядів».  
*Практичне заняття 18.* Залікова робота.

**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 – ознайомлення та вивчення лекційного матеріалу, опрацювання відповідних тем першого року вивчення навчальної дисципліни, які потрібні для підготовки до аудиторних занять, розв’язок задач, виконання розрахункової роботи (розбивається на дві частини відповідно до семестрових планових атестацій).

## **Політика та контроль**

### **7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)**

Дотримання положень «Кодексу честі КПІ ім. Ігоря Сікорського» (розділи 2 та 3) 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.

### **6. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (РСО)**

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

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

**Семестровий контроль:** залік.

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

Метод оцінювання	Кількість	Мінімальна оцінка в балах	Максимальна оцінка в балах
<i>Практичні роботи</i>	18	0	18
<i>Модульна контрольна робота</i>	1	0	38
<i>Розрахункова робота</i>	1	0	44
<i>Стартовий рейтинг</i>			100
<i>Залік</i>	1		62
<i>Підсумковий рейтинг</i>		60	100

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

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

**Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):**

**Складено**

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

Кушлик-Дивульська Ольга Іванівна

**Ухвалено** кафедрою математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ (протокол № 1 від 31.08. 2023р.)

**Погоджено** Методичною комісією ННВПІ (протокол № 8 від 31.08. 2023р.)