**Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка**

**фізико-математичний факультет**

**кафедра математики**

1. **Загальна інформація про курс**

|  |  |
| --- | --- |
| **Назва курсу, мова викладання** | Математичний аналіз, мова викладання – українська |
| **Викладач** | Кріль Сергій Олександрович, доцент кафедри математики, кандидат фізико-математичних наук, доцент  Думанська Тетяна Володимирівна, старший викладач кафедри математики, кандидат педагогічних наук |
| **Профайл викладача** | <http://math.kpnu.edu.ua/kaf/kril/>  <http://math.kpnu.edu.ua/kaf/dumanska/> |
| **E-mail:** | [kril@kpnu.edu.ua](mailto:kril@kpnu.edu.ua)  dumanska@kpnu.edu.ua |
| **Сторінка курсу в MOODLE** | <https://moodle.kpnu.edu.ua/course/view.php?id=3681> |
| **Консультації** | Проведення очних консультацій |

1. **Анотація курсу**

Математичний аналіз — це фундаментальна математична дисципліна, яка є важливою складовою професійної підготовки фахівців спеціальностей 122 Комп’ютерні науки та 014 Середня освіта (Фізика) першого (бакалаврського) освітнього рівня. Вона є базовою для вивчення фахових дисциплін: “Диференціальні рівняння та рівняння математичної фізики”, “Диференціальні та інтегральні рівняння”, “Теорія ймовірностей і математична статистика”, розділів загальної та теоретичної фізики.

Програмою дисципліни передбачається вивчення таких розділів математичного аналізу: вступ в аналіз; диференціальне та інтегральне числення функцій однієї та багатьох змінних; ряди.

Курс "Математичний аналіз" належить до нормативних дисциплін професійної підготовки бакалаврів спеціальностей: 122 Комп’ютерні науки та 014 Середня освіта (Фізика).

1. **Мета та завдання курсу**

Мета вивчення навчальної дисципліни:

оволодіння студентами класичними методами математичного аналізу, розвиток логічного та аналітичного мислення, формування у них теоретичних знань та практичних навичок, необхідних для подальшого вивчення математичних дисциплін та різних розділів фізики, вміння розв’язувати різні типи задач та проводити дослідження поставлених проблем.

**4. Формат курсу**

Стандартний очний навчальний курс.

**5. Результати навчання**

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

**знати:**

* Володіти уявленням про предмет та метод математичного аналізу
* Володіти уявленням про математичний аналіз як науку і як навчальний предмет, про його місце в сучасному світі в системі наук;
* Мати уявлення про історію виникнення та розвитку математичного аналізу
* Елементи теорії множин , числових множин, теорії дійсного числа
* Класифікацію функцій за їх властивостями
* Основні властивості елементарних функцій
* Основний метод математичного аналізу– метод граничного переходу, прийоми обчислень границь
* Методи обчислення похідних та диференціалів функцій однієї змінної, методи дослідження функції з допомогою диференціального числення
* Основні методи знаходження невизначених інтегралів функції однієї змінної
* Основні методи обчислення визначених інтегралів функції однієї змінної
* Про застосування визначеного інтеграла в геометрії та фізиці
* Методи обчислення частинних похідних, диференціалів, похідних за напрямком функції багатьох змінних
* Про застосовування диференціального числення функції багатьох змінних до дослідження функцій на локальні та глобальні екстремуми функції двох змінних у компактній області
* Методи обчислення криволінійних, кратних та поверхневих інтегралів
* Про застосовування криволінійних кратних та поверхневих інтегралів у геометрії та фізиці

**вміти:**

* Виконувати операції над множинами, встановлювати властивості числових множин
* Застосовувати метод математичної індукції до доведення різноманітних тверджень
* Встановлювати властивості функцій
* Обчислювати границі послідовності та границі функції
* Обчислювати похідні та диференціали функції, застосовувати їх до дослідження функції однієї змінної та розв’язування задач на екстремум та найбільше та найменше значення
* Застосовувати основні методи інтегрування функцій однієї змінної для знаходження невизначених інтегралів
* Застосовувати основні методи інтегрування функцій однієї змінної для обчислення визначених інтегралів
* Застосовувати визначений інтеграл в геометрії та фізиці
* Досліджувати властивості числових та функціональних рядів
* Обчислювати частинні похідні, диференціали, похідні за напрямком функції багатьох змінних
* Застосовувати диференціальне числення функції багатьох змінних до дослідження функцій на локальні та глобальні екстремуми функції двох змінних у компактній області

**6. Обсяг і ознаки курсу**

|  |  |
| --- | --- |
| **Найменування показників** | **Характеристика навчальної дисципліни**  **денна форма навчання** |
| Освітня програма, спеціальність | Середня освіта (Фізика, інформатика)  **014 Середня освіта (Фізика)**;  **014 Середня освіта (Фізика)** на основі освітньо-кваліфікаційного рівня “молодший спеціаліст”;  Комп’ютерні науки та інформаційні технології  **122 Комп’ютерні науки**;  **122 Комп’ютерні науки** на основі освітньо-кваліфікаційного рівня “молодший спеціаліст” |
| Рік навчання | 1-й |
| Семестр вивчення | 1-й, 2-й |
| Кількість кредитів ЄКТС | 6 |
| Загальний обсяг годин | 180 |
| Кількість годин навчальних занять | 72 |
| Лекційні заняття | 36 |
| Практичні заняття | 36 |
| Семінарські заняття | - |
| Лабораторні заняття | - |
| Самостійна та індивідуальна робота | 108 |
| Форма підсумкового контролю | екзамен |

1. **Пререквізити курсу**

Передумови для вивчення дисципліни: дисципліна ґрунтується на знаннях, вміння та навичках, отриманих студентами впродовж вивчення математики у закладах середньої освіти і вивчається у тісному взаємозв’язку з іншими дисциплінами навчального плану спеціальностй 014 Середня освіта (Фізика), 122 Комп’ютерні науки.

1. **Технічне й програмне забезпечення /обладнання**

Вивчення курсу не потребує використання програмного забезпечення.

1. **Політики курсу**

*Норми етичної поведінки.* Всі учасники освітнього процесу в університеті повинні дотримуватись вимог чинного законодавства України, Статуту і Правил внутрішнього розпорядку Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка, загальноприй­нятих моральних принципів, правил поведінки та корпоративної культури; підтримувати атмосферу доброзичливості, відповідальності, порядності й толерантності; підвищувати престиж університету досягненнями в навчанні та науково-дослідницькій діяльності; дбайливо ставитися до університетського майна.

*Академічна доброчесність.* Під час оцінювання результатів навчання студенти не користуються недозволеними засобами, самостійно виконують навчальні завдання, завдання поточного та підсумкового контролю результатів навчання.

*Відвідування занять.* Очікується, що всі студенти відвідають усі лекційні та практичні заняття курсу. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися термінів виконання усіх видів робіт, передбачених робочою програмою курсу.

*Поведінка в аудиторіях університету.* Очікується, що впродовж практичних занять студенти дотримуються діючих правил охорони праці, безпеки життєдіяльності.

*Підсумковий контроль.* Допуск до семестрового екзамену з даного предмету забезпечує два підсумкових контролі, що полягають в оцінюванні рівня засвоєння студентом навчального матеріалу та набування необхідних професійних вмінь на підставі оцінок, отриманих ним на практичних заняттях і за результатами написання модульної контрольної роботи. Екзамен проводиться в усній формі за затвердженими на засіданні кафедри білетами. Перескладання екзамену відбувається у встановлений деканатом термін. Процедура перескладання екзамену включає в себе отримання допуску до екзамену (якщо його у студента не було): демонстрацію студентом-боржником теоретичних знань і практичних навичок і вмінь з певної теми курсу, а також написання модульної контрольної роботи (якщо робота була написана на незадовільну оцінку), після отримання допуску студент складає екзамен за екзаменаційними білетами. Перездача екзамену комісії відбувається у встановлений деканатом термін за екзаменаційними білетами.

### 10. Програма навчальної дисципліни

**Змістовий модуль 1.**

Вступ до аналізу.

Диференціальне числення функції однієї змінної.

Інтегральне числення функцій однієї змінної. Невизначений інтеграл.

**Змістовий модуль 2**

Інтегральне числення функцій однієї змінної. Визначений інтеграл.

Диференціальне числення функцій багатьох змінних.

Інтегральне числення функцій декількох змінних.

Ряди.

**11. Cистема оцінювання результатів навчання**

Курс “Математичний аналіз” складається з двох кредитних і двох змістових модулів. Для оцінювання знань, умінь та навичок студентів передбачається проведення поточного контролю на практичному занятті, письмової модульної контрольної роботи за кожний змістовий модуль і підсумковий модульний контроль, який проводиться у вигляді заліку чи екзамену.

**Розподіл балів** за змістовими модулями :

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Поточний і модульний контроль (60 балів)** | | | | **Екзамен** | **Сума** |
| Змістовий модуль 1  (30 балів) | | Змістовий модуль 2  (30 балів) | | 40 | 100 |
| Поточний контроль | МКР №1 | Поточний контроль | МКР №2 |
| 12 балів | 18 балів | 12 балів | 18 балів |

**Поточний контроль на практичних заняттях.**

Відповіді студентів на практичних заняттях оцінюються за 12-бальною системою.

Виводиться середнє арифметичне отриманих на практичних заняттях оцінок і бали за змістовний модуль нараховуються відповідно до „Тимчасового положення про рейтингову систему оцінювання навчальних досягнень студентів”.

**Модульна контрольна робота № 1, 2 – 18 балів**.

Якщо сума балів, набраних за МКР, менша 11, студент зобов’язаний виконати контрольну роботу повторно.

**Екзамен – 40 балів**

Екзаменаційний білет містить 2 теоретичні питання і 2 практичні завдання. Кожне питання і завдання оцінюється в 10 балів.

### Рекомендована література

1. Дзядик В.К. Математичний аналіз: підручник: у 2–х томах / В.К. Дзядик – К.: Вища школа, 1995.–Т.1. – 495 с.
2. Давидов М.О. Курс математичного аналізу: підручник: у 3-х частинах. Частина 1. Функції багатьох змінних і диференціальні рівняння / М.О. Давидов. – 2–ге видання., перероб. і допов. – К.: Вища школа, 1991. – 383с.
3. Давидов М.О. Курс математичного аналізу: підручник: у 3-х частинах. Частина 2. Функції однієї змінної / М.О. Давидов. – 2-ге видання., перероб. і допов. – К.: Вища школа, 1990. –366 с.
4. Давидов М.О. Курс математичного аналізу: підручник: у 3-х частинах. Частина 3. Елементи теорії функцій і функціонального аналізу / М.О. Давидов. – 2-ге видання., перероб. і допов.–К.: Вища школа, 1992. –359 с.
5. Давидов М.О. Курс математичного аналізу / М.О. Давидов. – К.: Вища школа, 1976. – Ч.1.–367 с.
6. Давидов М.О. Курс математичного аналізу / М.О. Давидов. – К.: Вища школа, 1976. – Ч.2. – 389 с.
7. Давидов М.О. Курс математичного аналізу / М.О. Давидов. – К.: Вища школа, 1979.– Ч.3.–384 с.
8. Ильин В.А. Математический анализ / В.А. Ильин, В.А. Садовничий, Бл. Х. Сендов. – М.: Наука. Главная редакция физико–математической литературы, 1979. – 720 с.
9. Шкіль М.І. Математичний аналіз / М.І. Шкіль. – К.: Вища школа, 1978. – Ч. 1. – 384 с.
10. Шкіль М.І. Математичний аналіз / М.І. Шкіль. – К.: Вища школа, 1981. – Ч. 2.–454 с.
11. Тер–Крикоров П.С. Курс математического анализа / П.С. Тер–Крикоров, М.И. Шабунин. –М.: Наука. Главная редакция физико–математической литературы, 1988. – 816 с.
12. Бохан К.А. Курс математического анализа / К.А. Бохан, И.А. Егорова, К.В. Лащенов. – М.: Просвещение, 1972. – Т. 1. – 509 с.
13. Бохан К.А. Курс математического анализа / К.А. Бохан, И.А. Егорова, К.В. Лащенов. – М.: Просвещение, 1972. – Т. 2. – 439 с.
14. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления / Г.М. Фихтенгольц. – М.: Наука. Главная редакция физико–математической литературы, 1970.–Т. 1. – 607 с.
15. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления / Г.М. Фихтенгольц. – М.: Наука. Главная редакция физико–математической литературы, 1970. – Т. 2. – 800 с.
16. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления / Г.М. Фихтенгольц. – М.: Наука. Главная редакция физико–математической литературы, 1970. – Т. 3. – 607 с.
17. Ляшко И.И. Математический анализ / И.И. Ляшко, А.К. Боярчук, Б.Г. Гай, А.Ф. Калайда. – К.: Вища школа, 1983. – Ч. 1. – 530 с.
18. Ляшко И.И. Математический анализ / И.И. Ляшко, А.К. Боярчук, Б.Г. Гай, А.Ф. Калайда. – К.: Вища школа, 1983. – Ч. 2. – 495
19. Ильин В.А. Основы математического анализа / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. – М.: Наука, 1982. – Ч. 1. – 374 с.
20. Виленкин Н.Я. Математический анализ. Введение в анализ: Учеб. пособие для студентов–заочников 1 курса физ.–мат.фак. пед. ин–тов / Н.Я. Виленкин, А.Г. Мордкович.– М.: Просвещение, 1983.–191 с.
21. Сидоров Ю.В. Лекции по теории функций комплексного переменного / Ю.В. Сидоров, М.В. Федорюк, М.И. Шабунин. – М.: Наука, 1982. – 472 с.
22. Бугров Я.С. Дифференциальное и интегральное исчисление / Бугров Я.С., Никольский С.М. – М.: Наука, 1980. – 432 с.
23. Бугров Я.С. Диференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного / Бугров Я.С., Никольский С.М. – М.: Наука, 1981. – 448 с.
24. Араманович И.Г. Функции комплексного переменного. Операционное исчисление. Теория устойчивости / И.Г. Араманович, Г.Л. Лунц, Л. Э. Эльсгольц. – М.: Наука, 1968. – 415 с.
25. Мышкис А.Д. Математика для втузов (специальные курсы) / А.Д. Мышкис. – М.: Наука, 1971. - 632с.

**Збірники задач:**

1. Дюженкова Л.І. Математичний аналіз у задачах і прикладах. / Л.І. Дюженкова, Т.В. Колесник, М.Я. Ляшенко, Г.О. Михалін, М.І. Шкіль. – К.: Вища школа, 2003. – Ч. 1. – 462 с.
2. Виленкин Н.Я. Задачник по курсу математического анализа / Н.Я. Виленкин и др. Под ред. Н.Я. Виленкина. – М.: Просвещение, 1971.– Ч. 1. – 349 с.
3. Виленкин Н.Я. Задачник по курсу математического анализа / Н.Я. Виленкин и др. Под ред. Н.Я. Виленкина. – М.: Просвещение, 1971.– Ч. 2. – 335 с.
4. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу. / Б.П. Демидович. – М.: Наука, 1977. – 545 с.
5. Давыдов Н.А. Сборник задач по математическому анлизу / Н.А. Давыдов, П.П. Коровкин, В.Н. Никольский. – М.: Просвещение, 1973. – 255 с.
6. Берман Г.М. Сборник задач по курсу математического анализа / Г.М. Берман. – М.: Наука. Главная редакция физико–математичской литератуы, 1967. – 443 с.
7. Виноградова И.А. Задачи и упражнения по математическому анализу / И.А. Виноградова, С.Н. Олейник, В.А. Садовничий. – М.: Изд–во Моск. Ун–та, 1988. – 416 с.
8. Дороговцев А.Я. Математический анализ: Сборник задач / А.Я. Дороговцев. – К. : Вища школа, 1987. – 408 с.
9. Краснов М.П. Функции комплексного переменного. Операционное исчисление. Теория устойчивости / М.П. Краснов, А.И. Киселев, Г.И. Макаренко. – М.: Наука, 1981. – 302 с.
10. Ефимов А.В. Сборник задач по математике для втузов, ч. II. Специальные разделы математического анализа / A.B. Ефимова, Б.П. Демидович. Под редакцией A.B. Ефимова. – М.: Наука, 1981. – 367 с.
11. Волковыский Л.И. Сборник задач по теории функций комплексного переменного / Л.И. Волковыский и др. – М.: Наука, 1970 . – 348 с.