МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова

Кафедра математического анализа

УТВЕРЖДАЮ

Декан математического факультета

_____ Нестеров П.Н.

20 мая 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

Дополнительные главы математического анализа

Направление подготовки (специальности)
10.05.01 Компьютерная безопасность

Направленность (профиль)
«Математические методы защиты информации»

Форма обучения очная

Программа рассмотрена
на заседании кафедры
от 21.04.2025, протокол № 10

Программа одобрена НМК
математического факультета
протокол № 9 от 05.05.2025

Ярославль

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) дополнительные главы математического анализа являются углубленное изучение студентами теорем и методов математического анализа, необходимых им в профессиональной деятельности. Кроме того, курс позволяет получить более глубокое представление об фундаментальных понятиях анализа не входящих в основной курс.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина относится к обязательной части образовательной программы и является элективной дисциплиной.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ООП ВО и приобретения следующих знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:

Формируемая компетенция (код и формулировка)	**Индикатор достижения компетенции (код и формулировка)**	**Перечень планируемых результатов обучения**
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-3 Способен на основании совокупности математических методов разрабатывать, обосновывать и реализовывать процедуры решения задач профессиональной деятельности	**И-ОПК-3.2** Осуществляет постановку задачи, выбирает способ ее решения	**Знать:** - основные понятия математического анализа; - основные теоремы математического анализа. **Уметь:** - решать с помощью методов математического анализа прикладные задачи (вычисление многомерных площадей поверхности, многомерных объемов, анализ функций с помощью рядов Фурье).
ОПК-2.1 Способен разрабатывать алгоритмы, реализующие современные математические методы защиты информации	**И-ОПК-2.1.1** Применяет знание фундаментальных разделов математики для разработки методов защиты информации	**Знать:** - возможности применения методов математического анализа для решения прикладных задач. **Уметь:** - интерпретировать решения математических задач в терминах рассматриваемой предметной области.

4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетных единиц, **108** акад. часа.

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание	Семестр	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и их трудоемкость (в академических часах)						Формы текущего контроля успеваемости Форма промежуточной аттестации *(по семестрам)*
			Контактная работа					самостоятельная работа	
			лекции	практические	лабораторные	консультации	аттестационные испытания		
1	Теория пределов	А	5	10		2		15	
2	Ряды Фурье	А	5	10		2		15	
3	Дополнительные главы интегрального исчисления	А	6	12		2		20	Контрольная работа
							0.3	**3.7**	**Зачет**
	ИТОГО		**16**	**32**		**6**	**0.3**	**53.7**	

Содержание разделов дисциплины:

Тема 1. Теория пределов
1.1. Обобщения понятия предела.
1.2. Предел последовательности, предел функции, сумма ряда, предел интегральной суммы.
Тема 2. Ряды Фурье.
2.1. Полные ортонормированные системы и ряды Фурье.
2.2. Теоремы о приближении.
Тема 3. Дополнительные главы интегрального исчисления.
3.1. Объем n-мерного тела.
3.2. Поверхности в R^n.
3.3. Площадь поверхности в евклидовом пространстве.

5. Образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

В процессе обучения используются следующие образовательные технологии:

Вводная лекция – дает первое целостное представление о дисциплине и ориентирует студента в системе изучения данной дисциплины. Студенты знакомятся с назначением и задачами курса, его ролью и местом в системе учебных дисциплин и в системе подготовки в целом. Дается краткий обзор курса, история развития науки и практики, достижения в этой сфере, имена известных ученых, излагаются перспективные направления исследований. На этой лекции высказываются методические и организационные особенности работы в рамках данной дисциплины, а также дается анализ рекомендуемой учебно-методической литературы.

Академическая лекция с элементами лекции-беседы – последовательное изложение материала, осуществляемое преимущественно в виде монолога преподавателя. Элементы лекции-беседы обеспечивают контакт преподавателя с аудиторией, что позволяет привлекать внимание студентов к наиболее важным темам дисциплины, активно вовлекать их в учебный процесс, контролировать темп изложения учебного материала в зависимости от уровня его восприятия.

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по закреплению полученных на лекции знаний.

Консультации – вид учебных занятий, являющийся одной из форм контроля самостоятельной работы студентов. На консультациях по просьбе студентов рассматриваются наиболее сложные моменты при освоении материала дисциплины, преподаватель отвечает на вопросы студентов, которые возникают у них в процессе самостоятельной работы.

6. Перечень лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

В процессе осуществления образовательного процесса по дисциплине используются:

для формирования материалов для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации, для формирования методических материалов по дисциплине:

- программы Microsoft Office;
- издательская система LaTex;
- Adobe Acrobat Reader;
- https://www.wolframcloud.com/

7. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (при необходимости)

В процессе осуществления образовательного процесса по дисциплине используются:

- Автоматизированная библиотечно-информационная система «БУКИ-NEXT» http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php
- Электронная библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com
- Электронная библиотечная система «Юрайт» https://urait.ru
- Электронная библиотечная система «Консультант студента» https://www.studentlibrary.ru

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости), рекомендуемых для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Зорич В. А. Математический анализ: Учебник для вузов.. Ч.1. / В. А.Зорич; М-во образования РФ - 3-е изд.,испр.и доп. - М.: МЦНМО, 2001. - 657с.

2. Зорич В. А. Математический анализ: Учебник для вузов.. Ч.2. / В. А.Зорич - 2-е изд.испр. и доп. - М.: МЦНМО, 1998. - 787с.

б) дополнительная литература

1. Климов В. С. Многомерный математический анализ. Часть I. Ярославль, ЯрГУ, 2009. http://www.lib.uniyar.ac.ru/edocs/iuni/20090235.pdf

2. Климов В. С. Многомерный математический анализ. Часть II. Ярославль, ЯрГУ, 2009. http://www.lib.uniyar.ac.ru/edocs/iuni/20090236.pdf

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине включает в свой состав специальные помещения:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа;
- учебные аудитории для проведения практических занятий (семинаров);
- учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций;
- учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания технических средств обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде ЯрГУ.

Авторы:

Доцент кафедры
математического анализа, к.ф.-м. А. Ю. Ухалов

Доцент кафедры
математического анализа, к.ф.-м. В. В. Литвинов

Приложение № 1 к рабочей программе дисциплины
«Дополнительные главы математического анализа»

Фонд оценочных средств
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации студентов
по дисциплине

1.Типовые контрольные задания и иные материалы, используемые в процессе текущего контроля успеваемости

Контрольная работа (И-ОПК-3.2, И-ОПК-2.1.1)

Вариант 1

1. Разложить в ряд Фурье функцию $f(x) = \cos ax$ $(a \notin \mathbb{Z})$.
2. Вычислить интеграл

$$\int_0^1 \int_0^1 \int_0^1 \int_0^1 (x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2)\, dx_1 dx_2 dx_3 dx_4.$$

Вариант 2

1. Разложить в ряд Фурье функцию $f(x) = \sin ax$ $(a \notin \mathbb{Z})$.
2. Найти объем четырехмерной пирамиды

$$\frac{x_1}{a_1} + \frac{x_2}{a_2} + \frac{x_3}{a_3} + \frac{x_4}{a_4} \leq 1, \quad x_i \geq 0 \quad (i = 1, 2, 3, 4).$$

Приложение № 2 к рабочей программе дисциплины
«Дополнительные главы математического анализа»

Методические указания для студентов по освоению дисциплины

В курсе «Дополнительные главы математического анализа» изучаются некоторые темы, относящиеся к вещественному анализу и его приложениям, не входящие в основной курс. Курс позволяет повторить некоторые понятия анализа и взглянуть на них с более общей точки зрения.

В конце каждого семестра студенты сдают зачет. Зачет ставится по результатам контрольной работы и устного собеседования. Главным условием получения зачета является способность применять полученные знания на практике для решения прикладных задач.