

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Волгоградский государственный социально-педагогический университет»  
Факультет математики, информатики и физики  
Кафедра алгебры, геометрии и математического анализа

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

Ю. А. Жадаев

2019 г.



## **Дополнительные главы математического анализа**

**Программа учебной дисциплины**

Направление 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями  
подготовки)»

Профили «Математика», «Информатика»

*очная форма обучения*

Волгоград  
2019

Обсуждена на заседании кафедры алгебры, геометрии и математического анализа  
«26» 03 2019 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой Карташов В.К. «26» 03 2019 г.  
(подпись) (зав. кафедрой) (дата)

Рассмотрена и одобрена на заседании учёного совета факультета математики, информатики и  
физики «02» 04 2019 г., протокол № 7

Председатель учёного совета Сергеев А.И. «02» 04 2019 г.  
(подпись) (дата)

Утверждена на заседании учёного совета ФГБОУ ВО «ВГСПУ»  
«31» 05 2019 г., протокол № 10

#### Отметки о внесении изменений в программу:

Лист изменений № \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (руководитель ОПОП) \_\_\_\_\_ (дата)

Лист изменений № \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (руководитель ОПОП) \_\_\_\_\_ (дата)

Лист изменений № \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (руководитель ОПОП) \_\_\_\_\_ (дата)

#### Разработчики:

Жуков Борис Александрович, доктор технических наук, профессор кафедры высшей математики и физики ФГБОУ ВО "ВГСПУ",

Тимченко Ольга Владимировна, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры высшей математики и физики ФГБОУ ВО "ВГСПУ".

Программа дисциплины «Дополнительные главы математического анализа» соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)» (утверждён приказом Министерства образования и науки РФ от 22 февраля 2018 г. N 125) и базовому учебному плану по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)» (профили «Математика», «Информатика»), утверждённому Учёным советом ФГБОУ ВО «ВГСПУ» (от 31 мая 2019 г., протокол № 10).

## 1. Цель освоения дисциплины

Формирование систематизированных знаний в области математического анализа.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Дополнительные главы математического анализа» относится к вариативной части блока дисциплин и является дисциплиной по выбору.

Для освоения дисциплины «Дополнительные главы математического анализа» обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Графы и их приложения», «Естественнонаучная картина мира», «Основные алгебраические системы», «Основы теории решеток», «Расширения полей», «Специализированные математические пакеты», «Теория функций комплексного переменного», «Физика».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Графы и их приложения», «История математики», «Методика использования интерактивных средств при обучении математике», «Методика обучения математике на углубленном уровне», «Методика работы с одаренными детьми при изучении математики», «Основные алгебраические системы», «Основы теории решеток», «Расширения полей», «Цифровая дидактика математического образования», прохождения практики «Преддипломная практика».

## 3. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины выпускник должен обладать следующими компетенциями:

– владеет математикой как универсальным языком науки, средством моделирования явлений и процессов в естественных, социальных и образовательных системах (ПКР-1).

### В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

#### **знать**

– определение интеграла от скалярной функции по неориентированной фигуре и его свойства;

– методы вычисления конкретных видов интегралов по фигуре;

– определение интеграла от векторной функции по ориентированной фигуре и его свойства;

– методы вычисления интегралов второго рода;

– интегральные теоремы;

– условия существования экстремума;

– определение условного экстремума; условия существования условного экстремума;

– свойства и графики основных элементарных функций;

– необходимые и достаточные условия разложения функции в степенной ряд;

#### **уметь**

– получать варианты определений конкретных интегралов из общего;

– сводить конкретные виды интегралов по фигуре к определенному;

– решать типовые задачи на определения конкретных видов интеграла из общего;

– решать типовые задачи на сведение интегралов второго рода к определенному;

– решать типовые задачи на применение интегральных теорем;

- исследовать на экстремум функции трёх и более переменных;
- исследовать функцию на условный экстремум;
- исследовать свойства функций и строить их графики;
- решать задачи на применение степенных рядов для вычислений;

#### **владеть**

- приемами вычисления интегралов;
- опытом применения интегралов по фигуре в геометрии и физике;
- опытом применения интегралов второго рода в физике;
- методами дифференциального исчисления функций многих переменных;
- методы дифференциального исчисления функций многих переменных;
- опытом построения графиков функций;
- приемами разложения основных элементарных функций в ряд Тейлора.

### **4. Объём дисциплины и виды учебной работы**

| Вид учебной работы                | Всего часов      | Семестры |
|-----------------------------------|------------------|----------|
|                                   |                  | 7 / 8    |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b> | 56               | 28 / 28  |
| В том числе:                      |                  |          |
| Лекции (Л)                        | 20               | 10 / 10  |
| Практические занятия (ПЗ)         | 36               | 18 / 18  |
| Лабораторные работы (ЛР)          | –                | – / –    |
| <b>Самостоятельная работа</b>     | 88               | 44 / 44  |
| <b>Контроль</b>                   | –                | – / –    |
| Вид промежуточной аттестации      |                  | ЗЧ / ЗЧ  |
| Общая трудоемкость                | часы             | 144      |
|                                   | зачётные единицы | 4        |
|                                   |                  | 72 / 72  |
|                                   |                  | 2 / 2    |

### **5. Содержание дисциплины**

#### **5.1. Содержание разделов дисциплины**

| № п/п | Наименование раздела дисциплины                           | Содержание раздела дисциплины   |
|-------|---|---|
| 1     | Интеграл от скалярной функции по неориентированной фигуре | Понятие скалярной функции и скалярного поля. Понятие неориентированной ограниченной фигуры. Достаточные условия существования меры фигуры. Определение интеграла от скалярной функции по неориентированной фигуре и условие его существования. Свойства интеграла от скалярной функции по неориентированной фигуре. |
| 2     | Вычисление интегралов первого рода по фигуре              | Криволинейный интеграл первого рода. Двойной интеграл. Тройной интеграл. Вычисление поверхностного интеграла первого рода. Понятие аддитивной функции фигуры.   |
| 3     | Интеграл от векторной функции по ориентированной фигуре   | Понятие векторной функции и векторного поля в $R^n$ . Понятие ориентированной ограниченной фигуры в $R^n$ . Определение интеграла от векторной функции по ориентированной фигуре и условия его существования. Свойства интеграла от векторной функции по ориентированной фигуре. Различные                          |

|   |  |  |
|---|--|--|
|   |  | формы интегралов по фигуре второго рода  |
| 4 | Вычисление интегралов второго рода по фигуре | Вычисление криволинейного интеграла второго рода. Работа векторного поля. Вычисление поверхностного интеграла второго рода. Поток векторного поля. |
| 5 | Интегральные теоремы                         | Интегральные теоремы в $R^2$ . Интегральные теоремы в $R^3$ .  |
| 6 | Экстремум функции многих переменных          | Исследование на экстремум функций трёх и более переменных  |
| 7 | Условный экстремум                           | Понятие условного экстремума. Условия существования условного экстремума   |
| 8 | Элементарные функции                         | Основные элементарные функции, их свойства и графики.  |
| 9 | Функциональные ряды                          | Разложение функций в ряд Тейлора. Приложения степенных рядов.  |

## 5.2. Количество часов и виды учебных занятий по разделам дисциплины

| № п/п | Наименование раздела дисциплины                           | Лекц. | Практ. зан. | Лаб. зан. | СРС | Всего |
|-------|---|-------|-------------|-----------|-----|-------|
| 1     | Интеграл от скалярной функции по неориентированной фигуре | 3     | 4           | –         | 9   | 16    |
| 2     | Вычисление интегралов первого рода по фигуре              | 3     | 4           | –         | 9   | 16    |
| 3     | Интеграл от векторной функции по ориентированной фигуре   | 2     | 4           | –         | 10  | 16    |
| 4     | Вычисление интегралов второго рода по фигуре              | 2     | 4           | –         | 10  | 16    |
| 5     | Интегральные теоремы                                      | 2     | 4           | –         | 10  | 16    |
| 6     | Экстремум функции многих переменных                       | 2     | 4           | –         | 10  | 16    |
| 7     | Условный экстремум  | 2     | 4           | –         | 10  | 16    |
| 8     | Элементарные функции                                      | 2     | 4           | –         | 10  | 16    |
| 9     | Функциональные ряды                                       | 2     | 4           | –         | 10  | 16    |

## 6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### 6.1. Основная литература

1. Максименко В.Н. Курс математического анализа. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Максименко В.Н., Меграбов А.Г., Павшок Л.В.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011.— 411 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45379>.— ЭБС «IPRbooks».

2. Сборник задач по математическому анализу. 2 семестр [Электронный ресурс]: учебное пособие/ О.Е. Дмитриева [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2011.— 91 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54799.html>.— ЭБС «IPRbooks».

### 6.2. Дополнительная литература

1. Полькина Е.А. Сборник заданий по высшей математике с образцами решений (математический анализ) [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Полькина Е.А., Стакун Н.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Прометей, 2013.— 200 с.— Режим

доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24022>.— ЭБС «IPRbooks».

2. Камынин Л.И. Курс математического анализа. Том 1 [Электронный ресурс]/ Камынин Л.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2001.— 432 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13140>.— ЭБС «IPRbooks».

## **7. Ресурсы Интернета**

Перечень ресурсов Интернета, необходимых для освоения дисциплины:

1. [Http://mathprofi.absolom.ru](http://mathprofi.absolom.ru).
2. [Http://www.ikfia.ysn.ru/lektsii-i-obzory-dlya-studentov.html#учебники-и-другие-книги-по-математике](http://www.ikfia.ysn.ru/lektsii-i-obzory-dlya-studentov.html#учебники-и-другие-книги-по-математике).
3. Электронная библиотечная система IPRbooks. URL: <http://iprbookshop.ru>.
4. [Http://www.pm298.ru/mkanaliz.php](http://www.pm298.ru/mkanaliz.php).

## **8. Информационные технологии и программное обеспечение**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости):

1. Microsoft Office.
2. Foxit PDF Reader.

## **9. Материально-техническая база**

Для проведения учебных занятий по дисциплине «Дополнительные главы математического анализа» необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

1. Учебная аудитория - ауд. 2228, 2229, 2226.
2. Аудитория с мультимедийной поддержкой - ауд. 2207, 2230.

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Дисциплина «Дополнительные главы математического анализа» относится к вариативной части блока дисциплин и является дисциплиной по выбору. Программой дисциплины предусмотрено чтение лекций и проведение практических занятий. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Лекционные занятия направлены на формирование глубоких, систематизированных знаний по разделам дисциплины. В ходе лекций преподаватель раскрывает основные, наиболее сложные понятия дисциплины, а также связанные с ними теоретические и практические проблемы, даёт рекомендации по практическому освоению изучаемого материала. В целях качественного освоения лекционного материала обучающимся рекомендуется составлять конспекты лекций, использовать эти конспекты при подготовке к практическим занятиям, промежуточной и итоговой аттестации.

Практические занятия являются формой организации педагогического процесса, направленной на углубление научно-теоретических знаний и овладение методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения учебных действий в сфере изучаемой науки. Практические занятия предполагают детальное изучение обучающимися отдельных теоретических положений учебной дисциплины. В ходе практических занятий формируются умения и навыки практического применения теоретических знаний в конкретных ситуациях путем выполнения поставленных задач, развивается научное мышление и речь, осуществляется контроль учебных достижений обучающихся.

При подготовке к практическим занятиям необходимо ознакомиться с теоретическим

материалом дисциплины по изучаемым темам – разобрать конспекты лекций, изучить литературу, рекомендованную преподавателем. Во время самого занятия рекомендуется активно участвовать в выполнении поставленных заданий, задавать вопросы, принимать участие в дискуссиях, аккуратно и своевременно выполнять контрольные задания.

Контроль за качеством обучения и ходом освоения дисциплины осуществляется на основе рейтинговой системы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов. Рейтинговая система предполагает 100-балльную оценку успеваемости студента по учебной дисциплине в течение семестра, 60 из которых отводится на текущий контроль, а 40 – на промежуточную аттестацию по дисциплине. Критериальная база рейтинговой оценки, типовые контрольные задания, а также методические материалы по их применению описаны в фонде оценочных средств по дисциплине, являющемся приложением к данной программе.

## **11. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Самостоятельная работа обучающихся является неотъемлемой частью процесса обучения в вузе. Правильная организация самостоятельной работы позволяет обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, способствует формированию навыков совершенствования профессионального мастерства.

Самостоятельная работа обучающихся во внеаудиторное время включает в себя подготовку к аудиторным занятиям, а также изучение отдельных тем, расширяющих и углубляющих представления обучающихся по разделам изучаемой дисциплины. Такая работа может предполагать проработку теоретического материала, работу с научной литературой, выполнение практических заданий, подготовку ко всем видам контрольных испытаний, выполнение творческих работ.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине представлено в рабочей программе и включает в себя:

- рекомендуемую основную и дополнительную литературу;
- информационно-справочные и образовательные ресурсы Интернета;
- оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

Конкретные рекомендации по планированию и проведению самостоятельной работы по дисциплине «Дополнительные главы математического анализа» представлены в методических указаниях для обучающихся, а также в методических материалах фондов оценочных средств.

## **12. Фонд оценочных средств**

Фонд оценочных средств, включающий перечень компетенций с указанием этапов их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы является приложением к программе учебной дисциплины.