

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

« 25 » сентября 2018 г.



# Теория функций действительного переменного

Программа учебной дисциплины

Направление 44.03.05 «Педагогическое образование»

Профили «Математика», «Информатика»

*заочная форма обучения*

Волгоград  
2018

Обсуждена на заседании кафедры алгебры, геометрии и математического анализа  
«24» апреля 2018 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой В.К. Карташов «24» 04 2018 г.  
(подпись) (зав. кафедрой) (дата)

Рассмотрена и одобрена на заседании учёного совета факультета математики, информатики и  
физики «22» мая 2018 г., протокол № 7

Председатель учёного совета Сирковская В.К. «22» мая 2018 г.  
(подпись) (дата)

Утверждена на заседании учёного совета ФГБОУ ВО «ВГСПУ»  
«03» сентября 2018 г., протокол № 1

#### 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:

Харламов Олег Сергеевич, доцент кафедры алгебры, геометрии и математического анализа  
ФГБОУ ВО "ВГСПУ".

Программа дисциплины «Теория функций действительного переменного» соответствует  
требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование»  
(утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9  
февраля 2016 г. № 91) и базовому учебному плану по направлению подготовки 44.03.05  
«Педагогическое образование» (профили «Математика», «Информатика»), утверждённому  
Учёным советом ФГБОУ ВО «ВГСПУ» (от 26 марта 2018 г., протокол № 7).

## 1. Цель освоения дисциплины

Формирование систематических знаний в области теории функций комплексного переменного.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теория функций действительного переменного» относится к вариативной части блока дисциплин.

Профильной для данной дисциплины является научно-исследовательская профессиональная деятельность.

Для освоения дисциплины «Теория функций действительного переменного» обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Педагогика», «Психология», «Алгебра», «Вводный курс математики», «Геометрия», «Дискретная математика», «Математическая логика», «Математический анализ», «Операционная система Linux», «Построение Windows-сетей», «Разработка электронных образовательных ресурсов», «Разработка эффективных алгоритмов», «Теория чисел», «Технологии Интернет-обучения», «Численные методы», прохождения практики «Научно-исследовательская работа».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Абстрактная и компьютерная алгебра», «Алгебраические системы», «Анализ эволюционных задач», «Дифференциальные уравнения», «Дополнительные главы математического анализа», «Информационные технологии в математике», «Исследование операций и методы оптимизации», «Компьютерная алгебра», «Компьютерное моделирование», «Метрические пространства», «Основы искусственного интеллекта», «Основы теории решеток», «Основы универсальной алгебры», «Перспективные направления искусственного интеллекта», «Перспективные направления компьютерного моделирования», «Проектирование информационных систем», «Разработка Flash-приложений», «Разработка интернет-приложений», «Современные языки программирования», «Специализированные математические пакеты», «Теория алгоритмов», «Теория функций комплексного переменного», «Числовые системы», «Эксплуатация компьютерных систем», «Элементы общей алгебры», «Элементы статистической обработки данных», прохождения практик «Практика по получению первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности», «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности», «Преддипломная практика».

## 3. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины выпускник должен обладать следующими компетенциями:

– способностью руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся (ПК-12);

– владением математикой как универсальным языком науки, средством моделирования явлений и процессов; основными положениями классических разделов математической науки, базовыми идеями и методами математики, системой основных математических структур и аксиоматическим методом (СК-3).

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

*знать*

- основные понятия и теоремы по разделу "Мощность множества";
- основные понятия и теоремы по разделу "Функции с ограниченным изменением";
- интеграл Лебега от ограниченной функции и его свойства;
- определение и свойства рядов Фурье;

#### **уметь**

- решать типовые задачи по разделу "Мощность множества";
- решать типовые задачи по разделу "Функции с ограниченным изменением";
- решать типовые задачи по разделу "Интеграл Лебега";
- решать типовые задачи по разделу "Ряды Фурье";

#### **владеть**

- опытом работы со счетными, совершенными, замкнутыми и открытыми множествами;
- аналитико-синтетическим методом рассуждения;
- приемами разложения кусочно-гладкой функции в тригонометрический ряд Фурье.

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

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		3л / 4з
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	16	16 / –
<b>В том числе:</b>		
Лекции (Л)	8	8 / –
Практические занятия (ПЗ)	8	8 / –
Лабораторные работы (ЛР)	–	– / –
<b>Самостоятельная работа</b>	88	56 / 32
<b>Контроль</b>	4	– / 4
Вид промежуточной аттестации		– / ЗЧО
Общая трудоемкость	часы	108
	зачётные единицы	3
		72 / 36
		2 / 1

### **5. Содержание дисциплины**

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Мощность множества	Понятие мощности множества. Счетные множества и их свойства. Счетность множеств рациональных и алгебраических чисел. Несчетность множества действительных чисел. Множества мощности континуума. Мощность множества подмножеств. Равенство мощности континуума мощности множества подмножеств счетного множества. Теорема о мощности промежуточного множества. Теорема Кантора-Бернштейна. Замкнутые и открытые множества, их строение. Совершенные множества. Канторово совершенное. Мера и мощность замкнутых и совершенных множеств.
2	Функции с ограниченным изменением. Мера Лебега	Полное изменение функции. Определение функции с ограниченным изменением. Основные теоремы.

		Необходимое и достаточное условие спрямляемости дуги кривой. Множества измеримые по Лебегу. Теоремы об измеримых множествах. Функции, измеримые по Лебегу, их свойства. Последовательности измеримых функций. Теорема Егорова. Теорема Лузина.
3	Интеграл Лебега	Интеграл Лебега от ограниченной функции и его свойства. Предельный переход под знаком интеграла Лебега. Сравнение интегралов Римана и Лебега. Восстановление первообразной для ограниченной функции. Интеграл произвольной неотрицательной измеримой функции. Суммируемые функции. Пространства $L_1$ и $L_2$ .
4	Ряды Фурье	Ортогональные системы функций. Тригонометрическая система. Ряд Фурье. Разложение кусочно-гладкой функции в тригонометрический ряд Фурье. Равенство Парсеваля. Комплексная форма тригонометрического ряда Фурье. Решение уравнения свободных колебаний струны с закрепленными концами методом Фурье.

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего
1	Мощность множества	2	2	–	22	26
2	Функции с ограниченным изменением. Мера Лебега	2	2	–	22	26
3	Интеграл Лебега	2	2	–	22	26
4	Ряды Фурье	2	2	–	22	26

## 6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### 6.1. Основная литература

1. Присекин В.Л. Основы теории аналитических функций [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Присекин В.Л., Расторгуев Г.И.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2009.— 149 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45419.html>.— ЭБС «IPRbooks».

### 6.2. Дополнительная литература

1. Малаховский Н.В. Методы теории функций в геометрии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Малаховский Н.В.— Электрон. текстовые данные.— Калининград: Калининградский государственный университет, 2005.— 128 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23855>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

2. Мордкович А.Г. Задачник по дифференциальному исчислению функций одной переменной [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов математических факультетов педагогических вузов/ Мордкович А.Г., Шуркова М.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский городской педагогический университет, 2011.— 140 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26478.html>.— ЭБС «IPRbooks».

## **7. Ресурсы Интернета**

Перечень ресурсов Интернета, необходимых для освоения дисциплины:

1. Электронная библиотечная система IPRbooks. URL: <http://iprbookshop.ru>.

## **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. Офисный пакет Open Office.

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

Для проведения учебных занятий по дисциплине «Теория функций действительного переменного» необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

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

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

Дисциплина «Теория функций действительного переменного» относится к вариативной части блока дисциплин. Программой дисциплины предусмотрено чтение лекций и проведение практических занятий. Промежуточная аттестация проводится в форме , аттестации с оценкой.

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 «Теория функций действительного переменного» 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.