

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Гайдамашко Игорь Вячеславович  
 Должность: ректор  
 Дата подписания: 21.09.2022 14:18:48  
 Уникальный программный ключ:  
 c7b77973654876a9af4d3b280790bfd371557fdb

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
 «Сочинский государственный университет»



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Теория функций действительного переменного**

**Шифр и направление подготовки** 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

**Квалификация (степень) выпускника** бакалавр

**Профиль подготовки бакалавра** Математика и информатика

**Форма обучения** Очная

**Выпускающая кафедра** кафедра педагогического и психолого-педагогического образования

**Кафедра-разработчик рабочей программы** кафедра прикладной математики и информатики

Семестр	Трудоемкость (час./зет.)	Лекцион. занятий, (час.)	Практич. занятий, (час.)	Лаборат. занятий, (час.)	СРС, (час.)	КР/КП	КРЗ	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
<b>ОФО</b>								
7	108/3	24	24	-	60	-	-	<b>Зачет с оценкой</b>
<b>ИТОГО</b>	<b>108/3</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>-</b>	<b>60</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>Зачет с оценкой</b>

Сочи 2019 г.

Рабочая программа по дисциплине Теория функций действительного переменного составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) утвержден Приказом Минобрнауки № 125 от 22.02.2018

Рабочую программу составил:



Симонян А.Р.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА**

на заседании кафедры прикладной математики и информатики

Протокол № 1 от 31 августа 2019 г.

Заведующий кафедрой



подпись

Макарова И.Л.

Руководитель ОПОП



подпись

Иванов И.А.

Рабочая программа одобрена на заседании Учебно-методического совета направления 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Протокол № 1 от 31 августа 2019 г.

Председатель УМСН



подпись

Иванов И.А.

Структура рабочей программы соответствует предъявляемым требованиям  
Отдел качества образования и

методического обеспечения



подпись

Васильченко В.В.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Рабочая программа переутверждена на 202\_\_/202\_\_ учебный год, протокол №\_\_ заседания кафедры от «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г. В программу внесены дополнения и(или) изменения.

---

---

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_   
подпись

\_\_\_\_\_   
ФИО

Рабочая программа переутверждена на 202\_\_/202\_\_ учебный год, протокол №\_\_ заседания кафедры от «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г. В программу внесены дополнения и(или) изменения.

---

---

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_   
подпись

\_\_\_\_\_   
ФИО

Рабочая программа переутверждена на 202\_\_/202\_\_ учебный год, протокол №\_\_ заседания кафедры от «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г. В программу внесены дополнения и(или) изменения.

---

---

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_   
подпись

\_\_\_\_\_   
ФИО

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП НАПРАВЛЕНИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТИ) ....	5
3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	6
4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	9
4.1 Тематический план дисциплины .....	9
4.1.1 Лекционные занятия .....	9
4.1.2 Практические занятия .....	11
4.1.3 Лабораторные занятия .....	12
4.1.4 Самостоятельная работа студента .....	12
4.1.5 Интерактивные формы занятий .....	14
4.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	14
4.2.1 Литература .....	14
4.2.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	15
4.2.3 Нормативные документы .....	15
4.2.4 Интернет-ресурсы и другие электронные информационные источники - .....	15
4.3 Формы и содержание текущей и промежуточной аттестации по дисциплине .....	16
5 УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ .....	17
5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины .....	17
5.2 Организация самостоятельной работы студента по дисциплине .....	18
5.3 Особенности преподавания дисциплины .....	18
5.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	18
5.5 Методическое обеспечение образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	
АННОТАЦИЯ .....	21

## 1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины **Теория функций действительного переменного**: повышение общего уровня фундаментальной и прикладной математической подготовки студентов; развитие логического и алгоритмического мышления; формирование у студентов теоретических знаний и практического опыта применения методов теории функций, овладение навыками практического использования методов вещественного анализа при решении различных теоретических и прикладных задач.

Для достижения целей курса необходимо решить следующие задачи:

- формирование знаний об основных свойствах множеств и функций и возможностях их применений в других разделах математики и информатики;
- создание базы для более глубокого изучения других разделов математики и информатики;
- обеспечение будущего педагога строгими обоснованиями изученных ранее математических предметов и повышение его математической культуры;
- формирование представлений о мощности множеств;
- формирование умений и навыков построения множеств с заданными свойствами;
- формирование представлений о мере множества;
- формирование знаний об интеграле Лебега и его свойствах.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП НАПРАВЛЕНИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТИ)

Дисциплина Теория функций действительного переменного относится к Блоку 1 «Предметно-содержательный модуль «Математический анализ», обязательной части учебного плана.

Таблица 1

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Дисциплины, участвующие в реализации компетенции
<b>Универсальные компетенции</b>		
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Вводный курс математики Аналитическая геометрия Основы проектной деятельности Математика Информатика Математический анализ Физика Алгебра Абстрактная и компьютерная алгебра Теория групп Дифференциальные уравнения Математическая логика и теория алгоритмов Теория функций комплексного переменного Уравнения математической физики Геометрия Преддипломная практика Основы финансовой грамотности
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
Научные основы педагогической деятельности	ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую	Вводный курс математики Аналитическая геометрия Возрастная анатомия, физиология и гигиена

	деятельность на основе специальных научных знаний	Возрастная психология Математический анализ Физика Алгебра Абстрактная и компьютерная алгебра Теория групп Дифференциальные уравнения Математическая логика и теория алгоритмов Теория функций комплексного переменного Уравнения математической физики Геометрия Ознакомительная практика Педагогическая практика Педагогическая (вожатская) практика Преддипломная практика Педагогическая (стажерская) практика
--	---	---

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 2

Компетенции и индикаторы их достижения			В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:
Категория компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Демонстрирует знание принципов сбора, отбора и обобщения информации, методологии системного подхода для решения профессиональных задач	З -УК-1.1 Знать принципы сбора, отбора и обобщения информации, методологии системного подхода для решения профессиональных задач У -УК-1.1 Уметь анализировать и интерпретировать полученные результаты исследования математических моделей Н -УК-1.1 Владеть знаниями для обеспечения своей конкурентоспособности, алгоритмами, приемами анализа задач, методами математического анализа

Компетенции и индикаторы их достижения			В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:
Категория компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	
		УК-1.2 Анализирует и систематизирует разнородные данные, осуществляет процедуры анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности	З -УК-1.2 Знать основные методы и алгоритмы математического моделирования У-УК-1.2 Уметь анализировать и систематизировать разнородные данные, осуществлять процедуры анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности Н -УК-1.2 Владеть техникой принятия обоснованного решения в профессиональной деятельности
		УК-1.3 Применяет навыки научного поиска и практической работы с источниками информации; методами принятия решений	З -УК-1.3 Знать основные законы естественнонаучных дисциплин У -УК-1.3 Уметь применять методы математического моделирования для решения задач Н-УК-1.3 Владеть навыками научного поиска и практической работы с источниками информации; владеть методами принятия решений
Научные основы педагогической деятельности	ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК-8.1 Демонстрирует знания особенностей педагогической деятельности; требований к субъектам педагогической деятельности; результатов научных исследований в сфере педагогической деятельности	З-ОПК-8.1 Знать принципы использования языка, средств, методов и моделей математического анализа У-ОПК-8.1 Уметь анализировать и интерпретировать полученные результаты исследования математических моделей Н-ОПК-8.1 Владеть системой знаний практического использования математических методов в профессиональной деятельности

Компетенции и индикаторы их достижения			В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:
Категория компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	
		ОПК-8.2 Использует современные специальные научные знания и результаты исследований для выбора методов в педагогической деятельности	З-ОПК-8.2 Знать способы применения современных информационно-коммуникационные технологий в профессиональной деятельности У-ОПК-8.2 Уметь использовать методы математического анализа при изучении дисциплин профессиональной направленности. Н-ОПК-8.2 Владеть математическими методами для экспериментального исследования в профессиональной деятельности
		ОПК-8.3 Применяет методы, формы и средства педагогической деятельности; осуществляет их выбор в зависимости от контекста профессиональной деятельности с учетом результатов научных исследований	З-ОПК-8.3 Знать принципы определения характерных свойств функции и методов их графического задания; У-ОПК-8.3 Уметь применять математические методы для экспериментального исследования в профессиональной деятельности Н -ОПК-8.3 Владеть арсеналом методов теории функций, теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления, который необходим для осуществления руководства совместной научно-исследовательской деятельностью обучающихся.

## 4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Тематический план дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

№ раздела, темы	Наименование модуля (раздела, темы) дисциплины	ОФО					
		Всего часов	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Контроль
1.	Множества. Операции над множествами. Мощность множества.	18	4	4	-	10	-
2.	Понятие метрического пространства. Полные пространства.	18	4	4	-	10	-
3.	Мера Лебега	18	4	4	-	10	-
4.	Функции, измеримые по Лебегу	18	4	4	-	10	-
5.	Интеграл Лебега	18	4	4	-	10	-
6.	Гильбертово пространство	18	4	4	-	10	-
7.	Зачет с оценкой	-	-	-	-	-	-
<b>ИТОГО</b>		<b>108</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>-</b>	<b>60</b>	<b>-</b>

#### 4.1.1 Лекционные занятия

№ п/п	Наименование модуля, раздела дисциплины	Объем, часов	Краткое содержание	Формируемые ЗУН	Ссылки на литературу
1.	Множества. Операции над множествами. Мощность множества.	4	Множества. Способы задания множеств. Равенство множеств. Операции над множествами. Взаимно однозначное соответствие. Отношение эквивалентности. Сравнение конечных и бесконечных множеств по мощности. Счётность множества рациональных чисел, несчётность множества действительных чисел. Счётность объединения конечного или счётного множества счётных множеств. Объединение	З -УК-1.1 З -УК-1.2 З -УК-1.3 З-ОПК-8.1 З-ОПК-8.2 З-ОПК-8.3	[1-5]

			конечного или счётного множества множеств мощности континуума. Примеры счётных множеств и множеств мощности континуума		
2.	Понятие метрического пространства. Полные пространства.	4	<p>Метрика. Аксиомы метрики. Примеры метрических пространств (пространство <math>R^n</math>, <math>C[a; b]</math>). Неравенства Коши - Буняковского и Коши – Минковского.</p> <p>Определение и основные свойства сходящихся последовательностей в метрических пространствах. Характер сходимости в различных метрических пространствах (пространство <math>R^n</math>, <math>C[a; b]</math>).</p> <p>Фундаментальные последовательности. Примеры полных пространств.</p> <p>Внутренние точки множества. Определение и свойства открытых множеств. Предельные точки множества. Определение и свойства замкнутых множеств. Изолированные точки. Совершенные множества.</p> <p>Составляющие интервалы открытого множества. Открытое множество как объединение конечного или счётного множества составляющих интервалов. Замкнутое множество как дополнение наименьшего отрезка, его содержащего, и конечного или счётного множества попарно непересекающихся интервалов. Канторово совершенное множество</p>	<p>3 -УК-1.1 3 -УК-1.2 3 -УК-1.3 3-ОПК-8.1 3-ОПК-8.2 3-ОПК-8.3</p>	[1-5]
3.	Мера Лебега	4	<p>Аддитивные классы множеств. Борелевские множества. Верхний и нижний пределы множеств. Аддитивные функции множеств. Основные свойства меры.</p>	<p>3 -УК-1.1 3 -УК-1.2 3 -УК-1.3 3-ОПК-8.1 3-ОПК-8.2 3-ОПК-8.3</p>	[1-5]

4.	Функции, измеримые по Лебегу	4	Понятие измеримой функции и свойства измеримых функций. Сходимость по мере и сходимость почти всюду.	3 -УК-1.1 3 -УК-1.2 3 -УК-1.3 3-ОПК-8.1 3-ОПК-8.2 3-ОПК-8.3	[1-5]
5.	Интеграл Лебега	4	Интеграл Лебега от неотрицательных функций и его свойства. Интеграл Лебега от измеримых функций произвольного знака и его свойства. Теорема Лебега. Полная аддитивность интеграла Лебега. Абсолютная непрерывность интеграла Лебега.	3 -УК-1.1 3 -УК-1.2 3 -УК-1.3 3-ОПК-8.1 3-ОПК-8.2 3-ОПК-8.3	[1-5]
6.	Гильбертово пространство	4	Скалярное произведение. Примеры гильбертовых пространств. Ортонормальные системы элементов гильбертова пространства. Теорема Шмидта об ортогонализации. Неравенство Бесселя	3 -УК-1.1 3 -УК-1.2 3 -УК-1.3 3-ОПК-8.1 3-ОПК-8.2 3-ОПК-8.3	[1-5]
<b>Итого:</b>		<b>24</b>			

#### 4.1.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование модуля, раздела дисциплины	Объем, часов	Краткое содержание	Формируемые ЗУН	Ссылки на литературу
1.	Множества. Операции над множествами. Мощность множества.	4	Счётность множества рациональных чисел, несчётность множества действительных чисел. Счётность объединения конечного или счётного множества счётных множеств. Объединение конечного или счётного множества множеств мощности континуума. Примеры счётных множеств и множеств мощности континуума	У -УК-1.1 У -УК-1.2 У -УК-1.3 У-ОПК-8.1 У-ОПК-8.2 У-ОПК-8.3 Н -УК-1.1 Н -УК-1.2 Н -УК-1.3 Н-ОПК-8.1 Н-ОПК-8.2 Н-ОПК-8.3	[1-5]
2.	Понятие метрического пространства. Полные пространства.	4	Метрика. Определение и основные свойства сходящихся последовательностей в метрических пространствах. Фундаментальные последовательности.	У -УК-1.1 У -УК-1.2 У -УК-1.3 У-ОПК-8.1 У-ОПК-8.2 У-ОПК-8.3 Н -УК-1.1 Н -УК-1.2 Н -УК-1.3 Н-ОПК-8.1 Н-ОПК-8.2 Н-ОПК-8.3	[1-5]

3.	Мера Лебега	4	Аддитивные классы множеств. Борелевские множества. Верхний и нижний пределы множеств. Аддитивные функции множеств. Основные свойства меры.	У -УК-1.1 У -УК-1.2 У -УК-1.3 У-ОПК-8.1 У-ОПК-8.2 У-ОПК-8.3 Н -УК-1.1 Н -УК-1.2 Н -УК-1.3 Н-ОПК-8.1 Н-ОПК-8.2 Н-ОПК-8.3	[1-5]
4.	Функции, измеримые по Лебегу	4	Понятие измеримой функции и свойства измеримых функций. Сходимость по мере и сходимость почти всюду.	У -УК-1.1 У -УК-1.2 У -УК-1.3 У-ОПК-8.1 У-ОПК-8.2 У-ОПК-8.3 Н -УК-1.1 Н -УК-1.2 Н -УК-1.3 Н-ОПК-8.1 Н-ОПК-8.2 Н-ОПК-8.3	[1-5]
5.	Интеграл Лебега	4	Интеграл Лебега от неотрицательных функций и его свойства. Интеграл Лебега от измеримых функций произвольного знака и его свойства. Теорема Лебега. Полная аддитивность интеграла Лебега. Абсолютная непрерывность интеграла Лебега.	У -УК-1.1 У -УК-1.2 У -УК-1.3 У-ОПК-8.1 У-ОПК-8.2 У-ОПК-8.3 Н -УК-1.1 Н -УК-1.2 Н -УК-1.3 Н-ОПК-8.1 Н-ОПК-8.2 Н-ОПК-8.3	[1-5]
6.	Гильбертово пространство	4	Скалярное произведение. Примеры гильбертовых пространств. Ортонормальные системы элементов гильбертова пространства. Теорема Шмидта об ортогонализации. Неравенство Бесселя	У -УК-1.1 У -УК-1.2 У -УК-1.3 У-ОПК-8.1 У-ОПК-8.2 У-ОПК-8.3 Н -УК-1.1 Н -УК-1.2 Н -УК-1.3 Н-ОПК-8.1 Н-ОПК-8.2 Н-ОПК-8.3	[1-5]
<b>Итого:</b>		<b>24</b>			

#### 4.1.3 Лабораторные занятия

Учебным планом не предусмотрены.

#### 4.1.4 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Наименование модуля, раздела дисциплины	Объем, часов	Вид СРС	Формируемые ЗУН	Ссылки на литературу
-------	---	--------------	---------	-----------------	----------------------

1.	Множества. Операции над множествами. Мощность множества.	10	Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий. Выполнение домашнего задания. Подготовка к зачету.	З -УК-1.1, З -УК-1.2 З -УК-1.3 З-ОПК-8.1 З-ОПК-8.2 З-ОПК-8.3 У -УК-1.1 У -УК-1.2 У -УК-1.3 У-ОПК-8.1 У-ОПК-8.2 У-ОПК-8.3 Н -УК-1.1 Н -УК-1.2 Н -УК-1.3 Н-ОПК-8.1 Н-ОПК-8.2 Н-ОПК-8.3	[1-5]
2.	Понятие метрического пространства. Полные пространства.	10	Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий. Выполнение домашнего задания. Подготовка к зачету.	З -УК-1.1, З -УК-1.2 З -УК-1.3 З-ОПК-8.1 З-ОПК-8.2 З-ОПК-8.3 У -УК-1.1 У -УК-1.2 У -УК-1.3 У-ОПК-8.1 У-ОПК-8.2 У-ОПК-8.3 Н -УК-1.1 Н -УК-1.2 Н -УК-1.3 Н-ОПК-8.1 Н-ОПК-8.2 Н-ОПК-8.3	[1-5]
3.	Мера Лебега	10	Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий. Выполнение домашнего задания. Подготовка к зачету.	З -УК-1.1, З -УК-1.2 З -УК-1.3 З-ОПК-8.1 З-ОПК-8.2 З-ОПК-8.3 У -УК-1.1 У -УК-1.2 У -УК-1.3 У-ОПК-8.1 У-ОПК-8.2 У-ОПК-8.3 Н -УК-1.1 Н -УК-1.2 Н -УК-1.3 Н-ОПК-8.1 Н-ОПК-8.2 Н-ОПК-8.3	[1-5]

4.	Функции, измеримые по Лебегу	10		3 -УК-1.1, 3 -УК-1.2 3 -УК-1.3 3-ОПК-8.1 3-ОПК-8.2 3-ОПК-8.3 У -УК-1.1 У -УК-1.2 У -УК-1.3 У-ОПК-8.1 У-ОПК-8.2 У-ОПК-8.3 Н -УК-1.1 Н -УК-1.2 Н -УК-1.3 Н-ОПК-8.1 Н-ОПК-8.2 Н-ОПК-8.3	[1-5]
5.	Интеграл Лебега	10	Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий. Выполнение домашнего задания. Подготовка к зачету.	3 -УК-1.1, 3 -УК-1.2 3 -УК-1.3 3-ОПК-8.1 3-ОПК-8.2 3-ОПК-8.3 У -УК-1.1 У -УК-1.2 У -УК-1.3 У-ОПК-8.1 У-ОПК-8.2 У-ОПК-8.3 Н -УК-1.1 Н -УК-1.2 Н -УК-1.3 Н-ОПК-8.1 Н-ОПК-8.2 Н-ОПК-8.3	[1-5]
6.	Гильбертово пространство	10	Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий. Выполнение домашнего задания. Подготовка к зачету.	3 -УК-1.1, 3 -УК-1.2 3 -УК-1.3 3-ОПК-8.1 3-ОПК-8.2 3-ОПК-8.3 У -УК-1.1 У -УК-1.2 У -УК-1.3 У-ОПК-8.1 У-ОПК-8.2 У-ОПК-8.3 Н -УК-1.1 Н -УК-1.2 Н -УК-1.3 Н-ОПК-8.1 Н-ОПК-8.2 Н-ОПК-8.3	[1-5]
<b>Итого:</b>		<b>60</b>			

#### 4.1.5 Интерактивные формы занятий

В учебном плане отсутствуют.

#### 4.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 4.2.1 Литература

1. Быкова О. Н. Теория функций действительного переменного: учебное пособие / Быкова О.

Н., Колягин С. Ю., Кукушкин Б. Н. – Москва :КУРС, НИЦ ИНФРА–М, 2015. – 196 с.: 60x90 1/16 (Переплёт 7БЦ) ISBN 978–5–905554–21–6 – URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/520537> (дата обращения: 04.05.2020). – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

2. Пантелеев, А. В. Обыкновенные дифференциальные уравнения : учебное пособие / А. В. Пантелеев, А. С. Якимова, К. А. Рыбаков. — Москва : Логос, 2010. — 383 с. — 5–98704–465–0. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/9280.html> (дата обращения: 04.05.2020). – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

3. Половинкин Е. С. Теория функций комплексного переменного : учебник / Е. С. Половинкин. — Москва :ИНФРА–М, 2017. — 254 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/6014](http://www.dx.doi.org/10.12737/6014). – URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/752312> (дата обращения: 04.05.2020). – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

4. Леонтьева, Т. А. Задачи по теории функций действительного переменного / Т. А. Леонтьева, В. С. Панферов, В. С. Серов. — Москва :Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 1997. — 208 с. — 5–211–04054–6. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/13081.html> (дата обращения: 04.05.2020). – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

5. Леонтьева, Т. А. Задачи по теории функций действительного переменного / Т. А. Леонтьева, В. С. Панферов, В. С. Серов. — Москва :Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 1997. — 208 с. — 5–211–04054–6. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/13081.html> (дата обращения: 04.05.2020). – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

#### **4.2.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

- Электронно-библиотечная система «IPRbooks».

#### **4.2.3 Нормативные документы**

– ФЗ «Об образовании» (№ 273 от 29.12.2012)//<http://zakonobobrazovani.ru/skachat-zakon-ob-obrazovani>

#### **4.2.4 Интернет-ресурсы и другие электронные информационные источники -**

1. Электронная библиотека Сочинского государственного университета: база данных. – Сочи, [2017- ]. – URL: <http://lib.sutr.ru/> (дата обращения: 10.07.2019). – Текст : электронный.

2. ScienceDirect: полнотекстовая база данных / издательство Elsevier. – URL: <https://www.sciencedirect.com/> (дата обращения: 10.07.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.

3. SpringerNature : полнотекстовая база данных / SpringerNatureSwitzerland AG. PartofSpringerNature. – URL: <https://link.springer.com/> (дата обращения: 10.07.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

4. IPRbooks : электронно-библиотечная система / ЭБС IPRbooks ; ООО «Ай Пи Эр Медиа», электронное периодическое издание «[www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru)». – Саратов, [2010-]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/> (дата обращения: 10.07.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

5. Znaniium.com : электронно-библиотечная система / ЭБС Znaniium.com, ООО «Научно-издательский центр Инфра-М». –Москва, [2011-]. – URL: <http://znaniium.com/> (дата обращения: 10.07.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

6. Национальная электронная библиотека (НЭБ) : Федеральная государственная информационная система / Министерство Культуры РФ. – Москва, [2004-]. – Режим доступа: <https://rusneb.ru> (дата обращения: 10.07.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

7. Polpred.com Обзор СМИ : электронно-библиотечная система / Г. Вачнадзе, ООО «ПОЛПРЕД Справочники». – Москва, [1997-]. – URL <https://polpred.com/> (дата обращения: 10.07.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

8. КонсультантПлюс : справочно-правовая система / Компания «КонсультантПлюс». – Москва, [1997-]. – Режим доступа: локальная сеть СГУ. – Текст : электронный.
9. КиберЛенинка : научная электронная библиотека открытого доступа / ООО «Итеос». – Электрон.дан. – Москва, [2014-]. – URL: <https://cyberleninka.ru/> (дата обращения: 10.07.2019). – Текст : электронный.
10. eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека / Компания «Научная электронная библиотека» (eLIBRARY.RU). – Москва, [2000-]. – URL: <https://elibrary.ru/> (дата обращения: 10.07.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины соответствует библиотечному фонду СГУ

Зав.библиотекой



подпись

Мысина Е.С.

### 4.3 Формы и содержание текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

Текущая аттестация по дисциплине осуществляется в форме проведения контрольного опроса. Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости включают результаты выполнения практических работ, результаты контрольных опросов.

Практические задания выполняются студентами во время практических занятий и дорабатываются в процессе самостоятельной работы.

Оценочные средства по дисциплине содержат:

- задания контрольных опросов по дисциплине;
- комплект билетов с заданиями для получения студентом зачета по дисциплине.

Содержание материалов для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине приведены в прилагаемом к данной рабочей программе ФОС по дисциплине.

Вопросы к промежуточной аттестации:

1. Множества. Операции над множествами.
2. Мощность множества. Счётность множества рациональных чисел, несчётность множества действительных чисел.
3. Метрические пространства.
4. Сходимость в метрическом пространстве.
5. Открытые и замкнутые множества в метрическом пространстве.
6. Множество Кантора.
7. Принцип сжимающих отображений.
8. Полукольцо множеств и его свойства.
9. Кольцо множеств и его свойства.
10. Минимальное кольцо над полукольцом.
11. Мера на полукольце.
12. Мера на кольце.
13. Внешние меры Жордана и Лебега.
14. Множества измеримые по Лебегу и по Жордану.
15. Измеримые функции. Основные свойства.
16. Сходимость по мере и сходимость почти всюду.
17. Интеграл Лебега для простых функций.
18. Интеграл Лебега для произвольных измеримых функций.
19. Переход к пределу под знаком интеграла Лебега.
20. Счётная аддитивность интеграла Лебега по множеству интегрирования. Абсолютная непрерывность интеграла Лебега. Неравенство Чебышёва.
21. Сравнение интеграла Лебега с интегралом Римана.
22. Пространства со скалярным произведением.
23. Гильбертовы пространства. Пространство  $L_2$ .
24. Ортонормированные системы. Ортогонализация.

## **5 УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины**

Комплекс рекомендаций и разъяснений, позволяющих обучающимся оптимальным образом организовать процесс изучения данной дисциплины, сегментируется по видам учебно-познавательной деятельности студентов.

#### **1) Методические рекомендации по учебной деятельности на аудиторных занятиях.**

Чтобы освоить учебный материал учебной дисциплины, необходимо регулярно посещать все занятия, не опаздывать к началу занятий и обязательно конспектировать лекции и учебно-методические рекомендации на практических занятиях. Лекции дают знания, которые подчас невозможно найти даже в лучших учебниках. Невозможно дословно законспектировать все, что говорит преподаватель, поэтому следует постараться выделить, записать основные положения, идеи, выводы, понять логику учебного материала, излагаемого преподавателем. При конспектировании желательно использовать понятные для конспектирующего студента сокращения и условные знаки.

Во время практических занятий необходимо проявлять продуктивную активность, отвечать на вопросы преподавателя, показывать способность самостоятельного мышления. Рекомендуется выработать в себе привычку просматривать, перечитывать перед новой лекцией и предстоящим практическим занятием текст предыдущей лекции.

Если возникают вопросы, необходимо обращаться за консультациями и разъяснениями к преподавателю.

#### **2) Методические рекомендации студентам по организации самостоятельной работы по изучению литературных источников.**

Самостоятельная работа обязательно включает, в первую очередь, изучение и систематизацию законспектированного учебного материала лекционных и практических занятий, подготовку к предстоящей лекции и к очередному практическому занятию. С целью более глубокого освоения темы дисциплины, конспекты следует дополнять и дорабатывать для обобщения и конкретизации, используя рекомендуемую преподавателем учебно-методическую литературу и Интернет-ресурсы. Полезно составлять тезаурус основных определений, понятий и терминов. Развитию навыков самостоятельной работы способствует анализ возможности использования новых знаний для решения ситуативных и профессиональных задач.

Самостоятельная работа включает выполнение домашних заданий и подготовку к контрольному опросу, зачету с оценкой.

#### **3) Методические рекомендации по подготовке домашних заданий.**

Домашние контрольно-тренировочные задания следует выполнять четко в соответствии с планом, методическими рекомендациями и алгоритмами, сформулированными преподавателем. Оформление самостоятельной работы можно выполнять в рукописном виде разборчивым почерком или в печатном виде (программа Word, поля по 2 см, кегль 14, полуторный интервал).

При выполнении домашнего задания студент должен продемонстрировать приобретенные им компетенции, показать умение логически обрабатывать учебный материал, реализовать индивидуальный подход к ситуационному моделированию, проявить способность самостоятельного анализа адекватности математической модели решению поставленной задачи.

#### **4) Методические рекомендации студентам по подготовке к контрольному опросу и промежуточной аттестации.**

При подготовке к контрольному опросу и к промежуточной аттестации необходимо получить у преподавателя перечень дидактических единиц базы знаний и типовое содержание заданий по проверке навыков и практических умений по дисциплине.

На экзамене студент должен показать знание содержания предмета, терминологии, умение свободно оперировать ею. При подготовке к экзамену студент должен иметь в виду, что некоторые вопросы, включенные в экзаменационные билеты, выносятся на самостоятельное изучение. Если студент при ответе на вопросы затрудняется с самостоятельным изложением материала, педагог имеет право задать ему ряд вопросов, стимулирующих студентов к полному высказыванию по данной теме, в случае, если ответы на эти вопросы исчерпывают тему, оценка за ответ не снижается. Ответы студентов должны соответствовать сути вопроса, быть логически

выстроенными, доказательно раскрывать отношение отвечающего к излагаемой проблеме, выявлять личную точку зрения на использование тех или иных положений теоретического курса в практической работе.

Промежуточная аттестация может быть выставлена студенту по результатам текущей аттестации и (или) по результатам федерального интернет тестирования (ФЭПО, интернет тренажеры).

## **5.2 Организация самостоятельной работы студента по дисциплине**

Самостоятельная работа студента является ключевой составляющей учебного процесса, которая определяет формирование навыков, умений и знаний, приемов познавательной деятельности и обеспечивает интерес к творческой работе.

Организация самостоятельной работы студентов осуществляется по трем направлениям:

- определение цели, программы, плана задания или работы;
- со стороны преподавателя студенту оказывается помощь в технике изучения материала, подборе литературы для ознакомления и написания курсовой работы, проекта, реферата;
- контроль усвоения знаний, приобретения навыков по дисциплине, оценка выполненной контрольной и курсовой работы, проекта.

Мерами по обеспечению выполнения обучающимися всех видов самостоятельной работы являются (указать при наличии ниже перечисленных пунктов):

- наличие помещений для курсового проектирования, СРС;
- обеспечение средствами вычислительной техники, программное обеспечение;
- наличие раздаточного материала, комплектов индивидуальных заданий, учебно-методических материалов, тем рефератов со списком рекомендуемой литературы, рекомендаций по решению типовых задач, образцов отчетов о выполнении СРС и т.п.;
- обеспечение учебно-методической и справочной литературой всех видов самостоятельной работы.

## **5.3 Особенности преподавания дисциплины**

Преподавание дисциплины, в первую очередь, в процессе интерактивных занятий ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

**Лекционные и практические занятия** – базовые интерактивные формы образовательного процесса, предусмотренные программой дисциплины.

**Работа – исследование:** стимулирование студентов к выработке навыков, для установления закономерностей на основе анализа и обобщения полученных знаний.

Проведение всех видов занятий при преподавании дисциплины, проведение консультаций, промежуточная и текущая аттестация возможна с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

## **5.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

При обучении дисциплине «Теория функций действительного переменного» необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

Аудитория для проведения занятий лекционного типа и практических занятий	Аудитория оборудована комплектом специализированной, отвечающей всем установленным нормам и требованиям для учебных заведений мебелью. Оснащена презентационной техникой: проектор или интерактивная доска.
Аудитория для занятий, индивидуальных и групповых консультаций.	Оборудование аудиторий полностью отвечает всем установленным требованиям и нормам для учебных заведений. Так же включены в использование плакаты, таблицы, ноутбук.
Аудитория для проведения самостоятельной работы	Компьютерный класс, оснащенный компьютерной техникой (рабочие места студентов с выходом в Интернет), презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук)
Аудитория для текущей и промежуточной аттестации	Специализированная мебель, наглядные пособия.

Стандартное лицензионное программное обеспечение:  
MicrosoftWindows 7 Professional, 8 Pro, 8/1 Pro,10 Pro  
MicrosoftOfficeProfessionalPlus 2007,2010,2013, 2016.

При выполнении практических и самостоятельных работ, а также для презентаций отчетов, при необходимости, используются компьютерных классы, оснащенные персональными компьютерами (с пакетами программного обеспечения общего и специализированного назначения, а также доступом в Интернет) и проекционной техникой.

Студенты в полном объеме обеспечены библиотечной учебной и учебно-методической литературой. Отдел справочно-библиографических и электронных систем библиотеки СГУ включает в свою структуру читальный зал электронных ресурсов. Для максимального удовлетворения читательских потребностей, обеспечения образовательного процесса библиотека СГУ предоставляет доступ к полнотекстовым документам Электронно-библиотечных систем «Лань» и «Znanium.com», а также Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки.

Дистанционная поддержка дисциплины: для передачи домашних заданий, обмена информацией с преподавателем используется электронная почта кафедры прикладной математики и информатики: [kafedrapm404@mail.ru](mailto:kafedrapm404@mail.ru), а также личная e-mail почта преподавателя.

При организации занятий, текущей и промежуточной аттестации с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий используются различные электронные образовательные ресурсы и онлайн сервисы, в том числе: Skype, Zoom, Big Blue Button, Moodle, WhatsApp.

## **5.5 Методическое обеспечение образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Условия организации и содержание обучения и контроля знаний инвалидов и обучающихся с ОВЗ по дисциплине определяются программой дисциплины, адаптированной при необходимости для обучения указанных обучающихся.

Организация обучения, текущей и промежуточной аттестации студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся. Исходя из психофизического развития и состояния здоровья студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ, организуются занятия совместно с другими обучающимися в общих группах, используя социально-активные и рефлексивные методы обучения создания комфортного психологического климата в студенческой группе или, при соответствующем заявлении такого обучающегося, по индивидуальной программе, которая является модифицированным вариантом основной рабочей программы дисциплины. При этом содержание программы дисциплины не изменяется. Изменяются, как правило, формы обучения и контроля знаний, образовательные технологии и дидактические материалы.

Обучение студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ также может осуществляться индивидуально и/или с применением дистанционных технологий.

Дистанционное обучение обеспечивает возможность коммуникаций с преподавателем, а также с другими обучаемыми посредством вебинаров (например, с использованием программы Skype), что способствует сплочению группы, направляет учебную группу на совместную работу, обсуждение, принятие группового решения.

В учебном процессе для повышения уровня восприятия и переработки учебной информации студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ применяются мультимедийные и специализированные технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с различными нарушениями, обеспечивается выпуск альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт), электронных образовательных ресурсов в формах, адаптированных к ограничениям здоровья обучающихся, наличие необходимого материально-технического оснащения.

Подбор и разработка учебных материалов производится преподавателем с учетом того, чтобы студенты с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально (например, с использованием программ-синтезаторов речи).

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ фонд оценочных средств по дисциплине, позволяющий оценить достижение ими результатов обучения и уровень сформированности компетенций, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины, адаптируется для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для подготовки ответа при прохождении аттестации

**Приложение к рабочей программе дисциплины  
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки),  
Математика и информатика**

**АННОТАЦИЯ**

рабочей программы дисциплины  
Теория функций действительного переменного  
дисциплина обязательной части учебного плана.  
Очная форма обучения

Составитель аннотации – Симонян А.Р.



<b>Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / час.)</b>	3/108
<b>Цель изучения дисциплины</b>	Повышение общего уровня фундаментальной и прикладной математической подготовки студентов; развитие логического и алгоритмического мышления; формирование у студентов теоретических знаний и практического опыта применения методов теории функций, овладение навыками практического использования методов вещественного анализа при решении различных теоретических и прикладных задач.
<b>Содержание дисциплины</b>	Множества. Операции над множествами. Мощность множества. Понятие метрического пространства. Полные пространства. Мера Лебега. Функции, измеримые по Лебегу. Интеграл Лебега. Гильбертово пространство.
<b>Формируемые компетенции (коды)</b>	УК-1; ОПК-8.
<b>Коды и наименование индикатора достижения компетенции</b>	УК-1.1 Демонстрирует знание принципов сбора, отбора и обобщения информации, методологии системного подхода для решения профессиональных задач; УК-1.2 Анализирует и систематизирует разнородные данные, осуществляет процедуры анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности; УК-1.3 Применяет навыки научного поиска и практической работы с источниками информации; методами принятия решений; ОПК-8.1 Демонстрирует знания особенностей педагогической деятельности; требований к субъектам педагогической деятельности; результатов научных исследований в сфере педагогической деятельности; ОПК-8.2 Использует современные специальные научные знания и результаты исследований для выбора методов в педагогической деятельности; ОПК-8.3 Применяет методы, формы и средства педагогической деятельности; осуществляет их выбор в зависимости от контекста профессиональной деятельности с учетом результатов научных исследований.
<b>Дисциплины, участвующие в реализации компетенции</b>	Вводный курс математики, Аналитическая геометрия, Основы проектной деятельности, Математика, Информатика, Математический анализ, Физика, Алгебра, Абстрактная и компьютерная алгебра, Теория групп, Дифференциальные уравнения, Математическая логика и теория алгоритмов, Теория функций комплексного переменного, Уравнения математической физики, Геометрия, Преддипломная практика, Основы финансовой грамотности

<b>Образовательные технологии</b>	Лекционные и практические занятия.
<b>Формы текущего контроля успеваемости</b>	Контрольный опрос во время практических занятий.
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	Зачет с оценкой.

Зав. кафедрой прикладной математики и информатики



Макарова И.И.