

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



СОГЛАСОВАНО  
Декан СПФ  
Ю.Э. Макаревская  
«10» апреля 2023 г.



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УРиКОД  
А.В. Иваненко  
«10» апреля 2023 г.

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

---

<b>Шифр и направление подготовки</b>	<u>44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)</u>
<b>Квалификация (степень) выпускника</b>	бакалавр
<b>Профиль подготовки бакалавра</b>	<u>Математика и информатика</u>
<b>Форма обучения</b>	<u>Очная</u>
<b>Выпускающая кафедра</b>	<u>кафедра педагогического и психолого-педагогического образования</u>
<b>Кафедра-разработчик рабочей программы</b>	<u>кафедра информационных технологий и математики</u>

Год набора 2023

Семестр	Трудоемкость (час./зет.)	Лекцион. занятий, (час.)	Практич. занятий, (час.)	Лаборат. занятий, (час.)	СРС, (час.)	КР/КП	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
6	108/3	24	24	-	60	-	Зачет с оценкой
<b>ИТОГО</b>	<b>108/3</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>-</b>	<b>60</b>	<b>-</b>	<b>Зачет с оценкой</b>

Сочи 2023 г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины «Теория функций действительного переменного»

Рабочую программу составил:

Симонян А.Р., к.ф.-м.н.,

доцент кафедры информационных технологий и математики

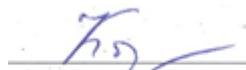


подпись

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА:**

Заведующий кафедрой

информационных технологий и математики



подпись

А.С. Копырин

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины соответствует библиотечному фонду СГУ:

Директор НОБ



Е.В. Онищенко

Структура рабочей программы соответствует предъявляемым требованиям:

Отдел качества образования и  
методического обеспечения



  
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

## 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

Код и наименование компетенции	Дисциплины, участвующие в реализации компетенции
<b>Универсальные компетенции</b>	
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Основы проектной деятельности Математика Информатика Математическая логика и теория алгоритмов Физика Вводный курс математики Алгебра Абстрактная и компьютерная алгебра Теория групп Математический анализ Дифференциальные уравнения Теория функций комплексного переменного Уравнения математической физики Аналитическая геометрия Геометрия
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>	
ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	Возрастная психология Возрастная анатомия, физиология и гигиена Математическая логика и теория алгоритмов Физика Вводный курс математики

	Алгебра Абстрактная и компьютерная алгебра Теория групп Математический анализ Дифференциальные уравнения Теория функций комплексного переменного Уравнения математической физики Аналитическая геометрия Геометрия Элементарная математика Теоретические основы информатики Математические методы в психологии и педагогике Математические пакеты и их применение в естественнонаучном образовании Исследование операций
--	---

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 2

Компетенции и индикаторы их достижения		Результат обучения по дисциплине (показатели освоения компетенций)
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	
Универсальные компетенции		
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	Знать принципы сбора, отбора и обобщения информации, методологии системного подхода для решения задач функционального анализа. Уметь анализировать и интерпретировать полученные результаты исследования математических моделей. Владеть знаниями, алгоритмами, приемами анализа задач, методами функционального анализа
	УК-1.2 Анализирует и систематизирует разнородные данные, осуществляет процедуры анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности	Знать основные методы и алгоритмы математического моделирования. Уметь анализировать данные задачи, осуществлять решение методами функционального анализа. Владеть техникой исследования линейных пространств различных типов.

<b>Компетенции и индикаторы их достижения</b>		Результат обучения по дисциплине (показатели освоения компетенций)
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	
	УК-1.3 Применяет навыки научного поиска и практической работы с источниками информации; методами принятия решений	Знать основные законы естественнонаучных дисциплин. Уметь применять методы алгебры и интегрального исчисления для решения задач теории функций. Владеть навыками научного поиска метода решения задач функционального анализа.
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
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	Знать принципы использования языка, средств, методов и моделей функционального анализа. Уметь анализировать и интерпретировать полученные результаты исследования математических моделей. Владеть системой знаний практического использования методов теории функций.
	ОПК-8.2 Использует современные специальные научные знания и результаты исследований для выбора методов в педагогической деятельности	Знать способы применения современных информационно-коммуникационные технологии при решении задач интегрирования. Уметь использовать методы математического анализа при изучении дисциплин профессиональной направленности. Владеть математическими методами для экспериментального исследования в педагогической и научной деятельности

<b>Компетенции и индикаторы их достижения</b>		Результат обучения по дисциплине (показатели освоения компетенций)
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	
	ОПК-8.3 Применяет методы, формы и средства педагогической деятельности; осуществляет их выбор в зависимости от контекста профессиональной деятельности с учетом результатов научных исследований	Знать принципы определения характерных свойств функции и методов их графического задания; Уметь применять математические методы для экспериментального исследования в профессиональной деятельности Владеть арсеналом методов теории функций, теории пределов, дифференциального и интегрального исчислений, 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.

№ темы	Наименование темы дисциплины	Всего часов	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы			
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС
1	Множества. Операции над множествами.	9	2	2		5
2	Мощность множества.	9	2	2		5
3	Понятие метрического пространства.	9	2	2		5
4	Полные пространства.	9	2	2		5
5	Мера Лебега.	9	2	2		5
6	Аддитивные функции.	9	2	2		5
7	Функции, измеримые по Лебегу	9	2	2		5
8	Сходимость функций.	9	2	2		5
9	Интеграл Лебега	9	2	2		5
10	Теорема Лебега	9	2	2		5
11	Гильбертово пространство	9	2	2		5
12	Основные теоремы гильбертова пространства.	9	2	2		5
11	Зачет с оценкой	-	-	-	-	-
<b>ИТОГО:</b>		<b>108</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>-</b>	<b>60</b>

#### 4.1.1 Лекционные занятия

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Краткое содержание
1.	Множества. Операции над множествами.	Множества. Способы задания множеств. Равенство множеств. Операции над множествами. Взаимно однозначное соответствие. Отношение эквивалентности.
2.	Мощность множества.	Сравнение конечных и бесконечных множеств по мощности. Счётность множества рациональных чисел, несчётность множества действительных чисел.
3.	Понятие метрического пространства.	Метрика. Аксиомы метрики. Примеры метрических пространств (пространство $R^n$ , $C[a; b]$ ). Неравенства Коши - Буняковского и Коши - Минковского. Определение и основные свойства сходящихся последовательностей в метрических пространствах.

4.	Полные пространства.	Примеры полных пространств. Внутренние точки множества. Определение и свойства открытых множеств. Предельные точки множества. Определение и свойства замкнутых множеств. Изолированные точки. Совершенные множества.
5.	Мера Лебега.	Аддитивные классы множеств. Борелевские множества. Верхний и нижний пределы множеств.
6.	Аддитивные функции.	Аддитивные функции множеств. Основные свойства меры.
7.	Функции, измеримые по Лебегу	Понятие измеримой функции и свойства измеримых функций.
8.	Сходимость функций.	Сходимость по мере и сходимость почти всюду.
9.	Интеграл Лебега	Интеграл Лебега от неотрицательных функций и его свойства. Интеграл Лебега от измеримых функций произвольного знака и его свойства.
10.	Теорема Лебега	Теорема Лебега. Полная аддитивность интеграла Лебега. Абсолютная непрерывность интеграла Лебега.
11	Гильбертово пространство	Скалярное произведение. Примеры гильбертовых пространств. Ортонормальные системы элементов гильбертова пространства.
12	Основные теоремы гильбертова пространства.	Теорема Шмидта об ортогонализации. Неравенство Бесселя

#### 4.1.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Краткое содержание
1.	Множества. Операции над множествами.	Основные понятия теории множеств. Операции над множествами. Отношения и отображения.
2.	Мощность множества.	Счётность объединения конечного или счётного множества счётных множеств. Объединение конечного или счётного множества множеств мощности континуума. Примеры счётных множеств и множеств мощности континуума
3.	Понятие метрического пространства.	Характер сходимости в различных метрических пространствах (пространство $R^n$ , $C[a; b]$ ). Фундаментальные последовательности.
4.	Полные пространства.	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
5.	Мера Лебега.	Примеры аддитивных классов множеств. Борелевские множества. Верхний и нижний пределы множеств.

6.	Аддитивные функции.	Примеры аддитивных функций множеств. Основные свойства меры. Решение задач.
7.	Функции, измеримые по Лебегу	Измеримой функции и их свойства. Решение задач.
8.	Сходимость функций.	Исследование функций на сходимость по мере и сходимость почти всюду.
9.	Интеграл Лебега	Вычисление интеграла Лебега от неотрицательных функций и его свойства. Вычисление интеграла Лебега от измеримых функций произвольного знака и его свойства.
10.	Теорема Лебега	Применение теоремы Лебега. Полная аддитивность интеграла Лебега. Абсолютная непрерывность интеграла Лебега.
11	Гильбертово пространство	Примеры гильбертовых пространств. Ортонормальные системы элементов гильбертова пространства.
12	Основные теоремы гильбертова пространства.	Применение основных теорем гильбертова пространства для решения задач. Теорема Шмидта об ортогонализации. Неравенство Бесселя

#### 4.1.3 Лабораторные занятия

Учебным планом не предусмотрены.

#### 4.1.4 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Вид СРС
1.	Множества. Операции над множествами.	подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольному опросу, подготовка к зачету с оценкой.
2.	Мощность множества.	подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольному опросу, подготовка к зачету с оценкой.
3.	Понятие метрического пространства.	подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольному опросу, подготовка к зачету с оценкой.
4.	Полные пространства.	подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольному опросу, подготовка к зачету с оценкой.
5.	Мера Лебега.	подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольному опросу, подготовка к зачету с оценкой.
6.	Аддитивные функции.	подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольному опросу, подготовка к зачету с оценкой.
7.	Функции, измеримые по Лебегу	подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольному опросу, подготовка к зачету с оценкой.
8.	Сходимость функций.	подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольному опросу, подготовка к зачету с оценкой.

9.	Интеграл Лебега	подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольному опросу, подготовка к зачету с оценкой.
10.	Теорема Лебега	подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольному опросу, подготовка к зачету с оценкой.
11.	Гильбертово пространство	подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольному опросу, подготовка к зачету с оценкой.
12.	Основные теоремы гильбертова пространства.	подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольному опросу, подготовка к зачету с оценкой.

#### 4.1.5 Интерактивные формы занятий

В учебном плане отсутствуют.

### 4.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### 4.2.1 Литература

1. Арестов, В. В. Введение в теорию функций действительного переменного: мера и интеграл Лебега на прямой : учебное пособие / В. В. Арестов, П. Ю. Глазырина. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2018. — 209 с. — ISBN 978-5-7996-2457-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106351.html> (дата обращения: 27.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. 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. — ISBN 5-211-04054-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/13081.html> (дата обращения: 27.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
3. Ревина, С. В. Функциональный анализ в примерах и задачах : учебное пособие / С. В. Ревина, Л. И. Сазонов. — Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2009. — 120 с. — ISBN 978-5-9275-0683-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/47190.html> (дата обращения: 27.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
4. Осиленкер, Б. П. Задачи и упражнения по функциональному анализу : учебно-практическое пособие / Б. П. Осиленкер. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 132 с. — ISBN 978-5-7264-1186-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/60819.html> (дата обращения: 27.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

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

№	Наименование СПБД
1	ScienceDirect : полнотекстовая база данных : сайт / издательство Elsevier. — URL: <a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a> (дата обращения: 27.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.
2	SpringerNature : полнотекстовая база данных: сайт / Springer Nature Switzerland AG. Part of Springer Nature. — URL: <a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a> (дата обращения:

	27.03.2023). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
	Наименование ИИС
1	Электронная библиотека Сочинского государственного университета : база данных. – Сочи, 2017 – . – URL: <a href="http://lib.sutr.ru/">http://lib.sutr.ru/</a> (дата обращения: 27.03.2023). – Текст : электронный.
2	КонсультантПлюс : справочно-правовая система: сайт / Компания «КонсультантПлюс». – Москва, 1997 – . – Режим доступа: локальная сеть СГУ. – Текст : электронный.

#### 4.2.3 Нормативные документы

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

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

№	Наименование интернет-ресурсов и электронных информационных источников
1.	Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Эр Медиа». – Саратов, 2010 – . – URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a> (дата обращения: 27.03.2023). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
2.	Комплект Сочинского государственного университета / Консультант студента : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Политехресурс» – Электронная библиотека технического вуза. – Москва : Политехресурс, 2013 – . – URL: <a href="http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2019-138.html">http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2019-138.html</a> (дата обращения: 27.03.2023). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
3.	Национальная электронная библиотека (НЭБ) : Федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры РФ. – Москва, 2004 – . – Режим доступа: <a href="https://rusneb.ru">https://rusneb.ru</a> (дата обращения: 27.03.2023). – Режим доступа: локальная сеть СГУ. – Текст : электронный.
4.	КиберЛенинка : научная электронная библиотека открытого доступа : сайт. – Москва, 2014 – . – URL: <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a> (дата обращения: 27.03.2023). – Текст : электронный.
5.	Сетевая электронная библиотека классических университетов «Лань» : сайт / ООО ЭБС «Лань. – Санкт-Петербург, 2009 – . – URL: <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> (дата обращения: 27.03.2023). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
6.	eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL: <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a> (дата обращения: 27.03.2023). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
7.	Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Нексмедиа». – Москва : Директ-Медиа, 2001 – . – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book_blocks&amp;view=main_ub">https://biblioclub.ru/index.php?page=book_blocks&amp;view=main_ub</a> (дата обращения: 27.03.2023). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

#### 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.

Форма и содержание текущей и промежуточной аттестации по дисциплине раскрывается в фонде оценочных средств, который является отдельным документом.

Оценочные средства по дисциплине содержат:

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

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.
25. Ряды Фурье. Неравенство Бесселя. Равенство Парсеваля.

**Примерные критерии оценивания результатов освоения дисциплины при проведении промежуточной аттестации:**

Нормы оценки знаний предполагают учёт индивидуальных особенностей обучающихся, дифференцированный подход к обучению, проверке знаний, умений, уровня формирования компетенций.

В устных и письменных ответах обучающихся при выполнении практических заданий учитываются: глубина знаний, владение необходимыми умениями (в объеме программы), логичность изложения материала, включая обобщения, выводы, соблюдение норм литературной речи, владение навыками и приемами выполнения практических заданий, подтверждение сделанных при решении практических заданий выводов соответствующими нормативными документами, правильность расчета показателей, полнота и правильность раскрытых процедур и

действий в предложенном практическом задании.

### **Примерная шкала оценивания ответов обучающегося при проведении промежуточной аттестации по дисциплине (зачет с оценкой):**

Оценка «**отлично**» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приёмами выполнения практических задач, умеет применять математические методы при решении задач.

Оценка «**хорошо**» выставляется обучающемуся, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приёмами их выполнения.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при решении задач, неточно использует основные процедуры и действия в предложенном практическом задании.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## **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 проработки материалов лекционных и практических занятий;
- контроль усвоения знаний, приобретения навыков по дисциплине, оценка результатов контрольного опроса.

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

- наличие помещений для СРС;
- обеспечение средствами вычислительной техники, программное обеспечение;
- наличие раздаточного материала, комплектов индивидуальных заданий, учебно-методических материалов, 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 применения 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.

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

*Microsoft Windows*

*Архиватор 7-zip. Бесплатное программное обеспечение.*

*Справочно-правовая система Консультант Плюс*

При организации занятий, текущей и промежуточной аттестации с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий используются различные электронные образовательные ресурсы и онлайн сервисы, входящие в состав ЭИОС СГУ.

#### 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 так же 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

<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. Аддитивные функции. Функции, измеримые по Лебегу Сходимость функций. Интеграл Лебега Теорема Лебега Гильбертово пространство Основные теоремы гильбертова пространства.
<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>	Основы проектной деятельности Математика Информатика Математическая логика и теория алгоритмов Физика

	<p>Вводный курс математики  Алгебра  Абстрактная и компьютерная алгебра  Теория групп  Математический анализ  Дифференциальные уравнения  Теория функций комплексного переменного  Уравнения математической физики  Аналитическая геометрия  Геометрия  Возрастная психология  Возрастная анатомия, физиология и гигиена  Элементарная математика  Теоретические основы информатики  Математические методы в психологии и педагогике  Математические пакеты и их применение в естественнонаучном образовании  Исследование операций</p>
<b>Образовательные технологии</b>	Лекционные и практические занятия, срс
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	Зачет с оценкой