

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Факультет математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор



Хагуров Т.А.

29 мая 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**Б1.О.23 ТЕОРИЯ ФУНКЦИЙ ДЕЙСТВИТЕЛЬНОГО ПЕРЕМЕННОГО**

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование  
(с двумя профилями подготовки)  
математика, Информатика

Форма обучения: очная

Квалификация: бакалавр

Краснодар 2020

Рабочая программа дисциплины Б1.О.23 ТЕОРИЯ ФУНКЦИЙ  
ДЕЙСТВИТЕЛЬНОГО ПЕРЕМЕННОГО разработана в соответствии с  
Федеральным государственным образовательным стандартом высшего  
образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 44.03.05  
Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Программу составил:

Мавроди Н.Н., доцент, кандидат физ.-мат. наук \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины Б1.О.23 ТЕОРИЯ ФУНКЦИЙ  
ДЕЙСТВИТЕЛЬНОГО ПЕРЕМЕННОГО утверждена на заседании кафедры  
теории функций  
протокол № 8 «17» марта 2020 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Голуб М.В. \_\_\_\_\_

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры вычислительной  
математики и информатики  
протокол № 11 «14» апреля 2020 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Грушевский С.П. \_\_\_\_\_

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета  
математики и компьютерных наук  
протокол № 2 «30» апреля 2020 г.

Председатель УМК факультета Шмалько С.П. \_\_\_\_\_

Рецензенты:

Гусаков Валерий Александрович, канд. физ. – мат. наук,  
директор ООО «Просвещение – Юг»

Засядко Ольга Владимировна, доцент кафедры информационных  
образовательных технологий, канд. физ. - мат. наук, доцент

## 1.1 Цели и задачи освоения дисциплины.

Главная цель курса – знакомство с основными понятиями и методами теории функций вещественного переменного, владение навыками практического использования методов вещественного анализа при решении различных теоретических и прикладных задач.

## 1.2 Основные задачи курса:

1. Формирование знаний об основных свойствах множеств и функций и возможностях их применений в других разделах математики и информатики.
2. Создание базы для более глубокого изучения других разделов математики и информатики.
3. Обеспечение будущего педагога строгими обоснованиями изученных ранее математических предметов и повышение его математической культуры.
4. Формирование представлений о мощности множеств.
5. Формирование умений и навыков построения множеств с заданными свойствами.
6. Формирование представлений о мере множества.
7. Формирование знаний об интеграле Лебега и его свойствах.

## 1.3 Место дисциплины в структуре ООП ВПО

Дисциплина «Теория функций действительного переменного» относится к блоку Б.1 обязательной части учебного плана по направлению подготовки 44.03.05.

Знания, полученные в этом курсе, используются в функциональном анализе, дискретной математике и др. Слушатели должны владеть математическими знаниями в рамках разделов программы учебного курса по математическому анализу и алгебре, которые изучаются в 1 – 3 семестрах для направлений подготовки 44.03.05 Педагогическое образование.

## 1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПКО-6.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ПКО-6	способен поддерживать самостоятельность, инициативность обучающихся, способствовать развитию их творческих способностей в рамках учебно-исследовательск	- общих форм, закономерностей и инструментальных средств вещественного анализа	- применять знания на практике - приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии - точно представлять	-навыками преподавания математических дисциплин в средней школе и средних специальных образовательных учреждениях на основе полученного фундаментальн

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		ой деятельности		математические знания в устной форме	ого образования

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач. ед. (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)
		4
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>38,2</b>	<b>38,2</b>
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	<b>34</b>	<b>34</b>
Занятия лекционного типа	16	16
Лабораторные занятия	18	18
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	-	-
<b>Иная контактная работа:</b>	<b>4,2</b>	<b>5,2</b>
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	<b>35,8</b>	<b>33,8</b>
<b>Проработка учебного (теоретического) материала</b>	<b>30</b>	<b>30</b>
Подготовка к контрольным заданиям	10	10
Проработка домашнего задания	20	20
Подготовка к текущему контролю	3,8	3,8
<b>Контроль:</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
Подготовка к экзамену	-	-
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>час.</b>	<b>72</b>
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>38,2</b>
	<b>зач. ед</b>	<b>2</b>

### 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины. Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов			
		Всего	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа
			Л	ЛР	
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>7</b>

1	Множества. Операции над множествами. Мощность множества.	14	4	4	6
2	Понятие метрического пространства. Полные пространства.	10	2	2	6
3	Мера Лебега	18	4	6	8
4	Функции, измеримые по Лебегу	10	2	2	6
5	Гильбертово пространство	17,8	4	4	7,8
	<i>Итого по дисциплине:</i>		16	18	33,8

## 2.3 Содержание разделов дисциплины:

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
2	3	4
Множества. Операции над множествами. Мощность множества.	<p><u>1. Множества. Операции над множествами.</u></p> <p>Способы задания множеств. Равенство множеств. Операции над множествами (объединение, пересечение, разность, дополнение, произведение) и их свойства.</p> <p><u>2. Эквивалентные множества. Мощность множеств.</u></p> <p>Взаимно однозначное соответствие. Отношение эквивалентности. Сравнение конечных и бесконечных множеств по мощности. Счётность множества рациональных чисел, несчётность множества действительных чисел.</p> <p><u>3. Свойства счётных множеств и множеств мощности континуума.</u></p> <p>Счётность объединения конечного или счётного множества счётных множеств. Объединение конечного или счётного множества множеств мощности континуума. Примеры счётных множеств и множеств мощности континуума.</p>	Опрос
Понятие метрического пространства. Полные пространства.	<p><u>4. Понятие метрического пространства.</u></p> <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><u>5. Сходимость в метрических</u></p>	Опрос

	<p><u>пространствах. Полные метрические пространства.</u></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>). Фундаментальные последовательности. Примеры полных пространств.</p> <p><u>6. Открытые и замкнутые множества в метрических пространствах.</u></p> <p>Внутренние точки множества. Определение и свойства открытых множеств. Предельные точки множества. Определение и свойства замкнутых множеств. Изолированные точки. Совершенные множества.</p> <p><u>7. Строение открытых и замкнутых множеств на числовой прямой.</u></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>	
Мера Лебега	<p><u>8. Мера Лебега.</u></p> <p>Аддитивные классы множеств. Борелевские множества. Верхний и нижний пределы множеств. Аддитивные функции множеств. Основные свойства меры.</p>	Опрос
Функции, измеримые по Лебегу	<p>Понятие измеримой функции и свойства измеримых функций.</p> <p>Сходимость по мере и сходимость почти всюду.</p>	Опрос
Интеграл Лебега	<p><u>10. Интеграл Лебега.</u></p> <p>Интеграл Лебега от неотрицательных функций и его свойства. Интеграл Лебега от измеримых функций произвольного знака и его свойства.</p> <p><u>11. Предельный переход под знаком интеграла Лебега.</u></p> <p>Теорема Лебега. Полная аддитивность интеграла Лебега. Абсолютная непрерывность интеграла Лебега.</p>	Опрос
Гильбертово пространство	<p><u>12. Гильбертовы пространства.</u></p> <p>Скалярное произведение. Примеры гильбертовых пространств.</p> <p><u>13. Ряды Фурье в гильбертовом</u></p>	Опрос

	пространстве. Ортонормальные системы элементов гильбертова пространства. Теорема Шмидта об ортогонализации. Неравенство Бесселя.	
--	---	--

### 2.3.2 Занятия семинарского типа

Занятия семинарского типа – не предусмотрены.

### 2.3.3 Лабораторные занятия.

Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
2	3	4
Множества. Операции над множествами. Мощность множества.	Приведение различных примеров множеств и решение задач на нахождение множеств с заданными свойствами. Произведение операций над множествами. Сравнение множеств по мощности.	Проверка домашнего задания.
Понятие метрического пространства. Полные пространства.	Приведение примеров метрических пространств. Исследование характера сходимости в различных метрических пространствах и полноты метрических пространств.	Проверка домашнего задания. Самостоятельная работа.
Мера Лебега	Нахождение меры Лебега множеств.	Проверка домашнего задания.
Функции, измеримые по Лебегу	Исследование измеримости функций	Проверка домашнего задания. Самостоятельная работа.
Интеграл Лебега	Нахождение интеграла Лебега от измеримой функции	Проверка домашнего задания. Самостоятельная работа.
Гильбертово пространство	Приведение примеров гильбертовых пространств.	Проверка домашнего задания. Самостоятельная работа.

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы – не предусмотрены.

## 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
---	----------------------	---

1	2	3
1.	Множества. Операции над множествами. Мощность множества.	<p>1. Колмогоров, А.Н. Элементы теории функций и функционального анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Колмогоров, С.В. Фомин. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2009. — 572 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/2206">https://e.lanbook.com/book/2206</a></p> <p>2. Смолин, Ю.Н. Введение в теорию функций действительной переменной [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Н. Смолин. — Электрон. дан. — Москва : ФЛИНТА, 2012. — 516 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/20242">https://e.lanbook.com/book/20242</a></p>
2.	Понятие метрического пространства. Полные пространства.	<p>1. Колмогоров, А.Н. Элементы теории функций и функционального анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Колмогоров, С.В. Фомин. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2009. — 572 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/2206">https://e.lanbook.com/book/2206</a></p> <p>2. Смолин, Ю.Н. Введение в теорию функций действительной переменной [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Н. Смолин. — Электрон. дан. — Москва : ФЛИНТА, 2012. — 516 с. — Режим доступа</p>
3.	Мера Лебега	<p>1. Колмогоров, А.Н. Элементы теории функций и функционального анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Колмогоров, С.В. Фомин. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2009. — 572 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/2206">https://e.lanbook.com/book/2206</a></p> <p>2. Смолин, Ю.Н. Введение в теорию функций действительной переменной [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Н. Смолин. — Электрон. дан. — Москва : ФЛИНТА, 2012. — 516 с. — Режим доступа</p>
4.	Функции, измеримые по Лебегу	<p>1. Колмогоров, А.Н. Элементы теории функций и функционального анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Колмогоров, С.В. Фомин. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2009. — 572 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/2206">https://e.lanbook.com/book/2206</a></p> <p>2. Смолин, Ю.Н. Введение в теорию функций действительной переменной [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Н. Смолин. — Электрон. дан. — Москва : ФЛИНТА, 2012. — 516 с. — Режим доступа</p>
5.	Интеграл Лебега	<p>1. Колмогоров, А.Н. Элементы теории функций и функционального анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Колмогоров, С.В. Фомин. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2009. — 572 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/2206">https://e.lanbook.com/book/2206</a></p> <p>2. Смолин, Ю.Н. Введение в теорию функций действительной переменной [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Н. Смолин. — Электрон. дан. — Москва : ФЛИНТА, 2012. — 516 с. — Режим доступа</p>

		с. — Режим доступа
б.	Гильбертово пространство	<p>1. Колмогоров, А.Н. Элементы теории функций и функционального анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Колмогоров, С.В. Фомин. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2009. — 572 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/2206">https://e.lanbook.com/book/2206</a></p> <p>2. Смолин, Ю.Н. Введение в теорию функций действительной переменной [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Н. Смолин. — Электрон. дан. — Москва : ФЛИНТА, 2012. — 516 с. — Режим доступа</p>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### 3. Образовательные технологии

Активные и интерактивные формы, лекции, практические занятия, блиц - опросы, контрольные работы, коллоквиумы, зачёты. В течение семестра студенты решают задачи, указанные преподавателем, к каждому практическому занятию. Зачёт выставляется после отчёта по всем пройденным темам как минимум на «удовлетворительно».

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

В семестре студенты должны выполнить типовые индивидуальные задания (ИЗ) для самостоятельной работы по темам: «Дифференцирование и интегрирование функции комплексного переменного», «Теория вычетов и ее применение». Зачет выставляется после решения всех задач контрольных работ и выполнения самостоятельной работы. Итоговый контроль осуществляется в форме экзамена

Интерактивные методы включают: метод презентации, дискуссии, метод текущего контроля, метод тестирования и др.

#### **Вопросы, вынесенные на дискуссию**

1. Проверка существенности условий теорем (по усмотрению лектора).
2. Самостоятельное доказательство теорем с данной формулировкой и планом доказательства (по усмотрению лектора)
3. Составление плана и поиск решения задачи.
4. Решение задач различными способами.
5. Взаимная и самопроверка знаний и обсуждение полученных результатов.
6. Самостоятельное составление задач по указанной теме.

Интерактивные методы включают: метод презентации, дискуссии, метод текущего контроля, метод тестирования и др.

Студентам предлагаются несколько тем для подготовки рефератов по разделам, выделенным для самостоятельного изучения. Например: «Гидродинамический смысл комплексной дифференцируемости, гидродинамическое истолкование гармонических и аналитических функций»

#### 4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

##### 4.1. Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

##### Перечень примерных контрольных вопросов и задач для самостоятельной работы.

##### Контрольная работа №1

1. Найти действительную и мнимую часть комплексного числа  $\frac{(1+i)^8}{(1-i)^{10}}$ .

2. Изобразить на плоскости множество точек, заданное неравенствами

$$\left\{ |z-i| \leq \frac{\pi}{4} < \arg z < \frac{3\pi}{2} \right\}.$$

3. Выяснить, какие множества  $z$  комплексной плоскости удовлетворяют неравенствам

$$\operatorname{Re} \frac{i}{z} < \frac{1}{2}.$$

4. Определить вид кривой  $z = 1 + t + i(t^2 - 2t)$ .

5. Найти коэффициент растяжения  $k$  и угол поворота  $\alpha$  касательной  $\alpha$  для отображения  $f(z) = \frac{e^{iz} - i}{e^{iz} + i}$  в точке  $z_0 = \pi$ .

6. Найти образ области  $D$  при отображении функцией  $w = f(z)$ ,

$$\left\{ |z| \leq 1, 0 < \arg z < \frac{\pi}{6} \right\}, w = z^3.$$

7. Найти образ области  $D = \{z : |z| > 1, \operatorname{Im} z > 0\}$  при отображении дробно-линейной функцией  $w = f(z)$ , удовлетворяющей условиям

$$f(0) = \infty, f(1+i) = 1, f(2i) = 0.$$

##### Контрольная работа №2

1. Вычислить интеграл  $\int_L (iz^2 - 2z) dz$ , где кривая  $L$  – отрезок, соединяющий

точки  $z_1 = 0$  и  $z_2 = \frac{\pi i}{2}$ .

2. Разложить в ряд Тейлора в окрестности точки  $z=0$  функцию

$$f(z) = \frac{z+1}{z^2+4z-5}$$

и найти радиус сходимости ряда

3. Разложить в ряд Лорана по степеням  $z-a$  функцию

$$f(z) = \frac{z}{(z+1)(z-2)}, \text{ а) } a=0, \text{ б) } a=i.$$

4. Вычислить интеграл, считая, что обход замкнутого контура происходит в положительном направлении:

$$\oint_{|z|=2} \frac{dz}{(z-3)(z^5-1)}.$$

5. Вычислить с помощью теории вычетов несобственные интегралы:

$$\text{а) } \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{x^2 dx}{(x^2+1)(x^2+9)}, \text{ б) } \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{x \cos x}{x^2-2x+10} dx.$$

6. Вычислить с помощью теории вычетов определенный интеграл:

$$\int_0^{2\pi} \frac{d\varphi}{5+3\cos\varphi}.$$

1. Найти модуль и главное значение аргумента комплексного числа  $z$ , если

$$z = -3(i-1) \left( \cos \frac{\pi}{5} - i \sin \frac{\pi}{5} \right).$$

2. Найти действительную и мнимую часть комплексного числа  $z$ , если

$$z = \frac{(-1+i\sqrt{3})^5}{(1+i\sqrt{3})}.$$

3. Найти все значения корня и изобразить их на плоскости

$$\sqrt[3]{27i}.$$

4. Изобразить на плоскости множество точек, заданное неравенствами

$$1) \{ |z-3i| \geq 4, -1 \leq \operatorname{Re} z < 3 \}, \cdot 2) \left\{ |z-i| \leq \frac{\pi}{4} < \arg z < \frac{3\pi}{2} \right\}.$$

5. Выяснить, какие множества  $z$  комплексной плоскости удовлетворяют неравенству

$$1) \operatorname{Re} i(z^2+2z) \leq 0, \quad 3) \operatorname{Re} \frac{i}{z} < \frac{1}{2}.$$

#### 4.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации Вопросы к зачету по дисциплине

## Вопросы к зачету

1. Множества. Операции над множествами.
2. Мощност 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.

### **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

#### 5.1. Основная литература:

1. Колмогоров, А.Н. Элементы теории функций и функционального анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Колмогоров, С.В. Фомин. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2009. — 572 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2206>
2. Смолин, Ю.Н. Введение в теорию функций действительной переменной [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Н. Смолин. — Электрон. дан. — Москва : ФЛИНТА, 2012. — 516 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/20242>

## 5.2. Дополнительная литература:

1. Сборник задач по математическому анализу : учебное пособие : в 3-х т. / Л.Д. Кудрявцев, Д.Н. Дубакин, В.И. Чехлов, М.И. Шабунин. - 2-е изд. перераб. и доп. - Москва : Физматлит, 2003. - Т. 3. Функции нескольких переменных. - 469 с. - ISBN 5-9221-0308-3 ; То же [Электронный ресурс]. -

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83191>

2. Сборник задач по уравнениям математической физики : учебное пособие / В.С. Владимиров, А.А. Вашарин, Х.Х. Каримова и др. - 3-е изд., исправл. - Москва : Физматлит, 2001. - 287 с. - ISBN 5-9221-0072-6 ; То же [Электронный ресурс]. -

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68127>

## 5.3. Периодические издания:

Не предусмотрены.

## 6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. ЭБС "Университетская библиотека ONLINE" – <http://biblioclub.ru/>

2. Электронная библиотечная система издательства "Лань" – <http://e.lanbook.com/>

3. Электронная библиотечная система "Юрайт" – <http://www.biblio-online.ru/>

4. Scopus – база данных рефератов и цитирования – <http://www.scopus.com/>

5. Web of Science (WoS) –

[http://apps.webofknowledge.com/WOS\\_GeneralSearch\\_input.do?product=WOS&search\\_mode=GeneralSearch&SID=V2yRRW6FP9RssAaul78&preferencesSaved](http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=V2yRRW6FP9RssAaul78&preferencesSaved)

6. Научная электронная библиотека (НЭБ) – <http://www.elibrary.ru/>

7. Архив научных журналов – <http://archive.neicon.ru/>

8. Электронная Библиотека Диссертаций – <https://dvs.rsl.ru/>

9. Национальная электронная библиотека – <http://нэб.рф/>

10. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций – <http://infoneeds.kubsu.ru/>

## 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал и поднимаются проблемные вопросы; практических занятий, на которых широко используются активные и интерактивные образовательные технологии; лабораторных, в процессе проведения которых обучающиеся отрабатывают навыки решения конкретных научных задач.

Важнейшими составляющими курса являются такие виды занятий, как самостоятельная работа студентов, такая как разбор лекций, работа с литературой, отработка навыков решения практических задач, подготовка реферата. В процессе самостоятельной работы обучающимися активно используются информационные справочные системы.

Текущий контроль осуществляется преподавателем, ведущим практические занятия на основе дискуссии с студентами, дающей представление о динамике роста знаний студентов и их научном потенциале; учета активности студента на занятиях и оценке выступления обучающегося при изложении реферата. Контроль также осуществляется путем проведения контрольных работ.

Итоговый контроль осуществляется в форме зачета.

Критерии оценивания	Количество баллов
Ответ грамотный, логично изложенный, существенные неточности отсутствуют. Проявлена достаточная научная и образовательнoкультурная эрудиция.	зачет

В ответе значительные пробелы в фундаментальных знаниях, допускаются существенные ошибки.	незачет
---	---------

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

### **8.1 Перечень информационных технологий**

- Сбор, хранение, систематизация и выдача учебной и научной информации;
- Обработка текстовой, графической и эмпирической информации;
- Подготовка, конструирование и презентация итогов исследовательской и аналитической деятельности;
- Использование электронных презентаций при проведении практических занятий;
- Работа с информационными справочными системами;
- Использование электронной почты преподавателей и обучающихся для рассылки, переписки и обсуждения возникших учебных проблем.

### **8.2 Перечень необходимого программного обеспечения**

- Офисный пакет приложений Microsoft Office.

### **8.3 Перечень необходимых информационных справочных систем**

- Электронные ресурсы библиотеки КубГУ – <https://kubsu.ru/node/1145> (см. п. 6)
- Могут использоваться иные информационно-поисковые системы сети Интернет.

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

	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, специально оборудованная мультимедийными демонстрационными комплексами, учебной мебелью
	Лабораторные занятия	Помещение для проведения лабораторных занятий оснащенное учебной мебелью, доской маркером или мелом
	Групповые (индивидуальные) консультации	Помещение для проведения групповых (индивидуальных) консультаций, учебной мебелью, доской маркером или мелом
	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Помещение для проведения текущей и промежуточной аттестации, оснащенное учебной мебелью.
	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

**Рецензия**  
на рабочую программу дисциплины  
**«Теория функций действительного переменного»**  
по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование,  
очной формы обучения.  
Составитель рабочей программы:  
доцент каф. теории функций ФГБОУ ВО «КубГУ» Мавроди Н.Н.

Рабочая программа полностью соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование.

Все основные разделы программы нашли свое отражение в перечне представленных в программе необходимых знаний и компетенций. Распределение времени, отводимого на изучение различных разделов курса, включая самостоятельную работу, соответствует их трудоемкости.

Приведенные в программе примеры контрольных заданий, вопросы к коллоквиуму, экзаменационные вопросы и задания для самостоятельной работы могут оказать ощутимую помощь студентам при подготовке к текущему и итоговому контролю знаний, в применении методов дифференциального и интегрального исчисления для решения профессиональных задач.

Для усиления самостоятельной работы и повышения качества знаний студентам предлагаются типовые задания для индивидуальной самостоятельной работы.

Рабочая программа дисциплины позволяет усвоить связи между различными разделами и теоремами математического анализа, а также способствует развитию и углублению межпредметных связей между изучением данного курса и прохождением других дисциплин естественнонаучного цикла.

Рабочая программа дисциплины «Теория функций действительного переменного» способствует приобретению и развитию умений и навыков для решения профессиональных задач методами действительного анализа, формированию компетентного специалиста.

Рецензент,  
Гусаков В.А.,  
канд. физ. – мат. наук,  
директор ООО «Просвещение-Юг».

