

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»  
Институт математики, физики и информационных технологий  
Кафедра функционального анализа

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института



И. Н. Якунина  
«20» января 2021 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Б1.Б.19 Математический анализ

Направление подготовки/специальность: 03.03.02 - Физика

Профиль/направленность/специализация: Фундаментальная физика

Уровень высшего образования: бакалавриат

Квалификация: Бакалавр

год набора: 2020

Тамбов, 2021

**Автор программы:**

Цыкина Светлана Викторовна

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 - Физика (уровень бакалавриата) (приказ Министерства образования и науки РФ от «07» августа 2014 г. № 937).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры функционального анализа «11» января 2021 г. Протокол № 5

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Института математики, физики и информационных технологий, Протокол от «20» января 2021 г. № 1.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавра.....	5
3. Объем и содержание дисциплины.....	5
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	12
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	26
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	27
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	28

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

ОПК-2 Способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей

### 1.2 Виды и задачи профессиональной деятельности по дисциплине:

- научно-исследовательский
- технологический

### 1.3 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Знания и умения, необходимые для формирования трудового действия / компетенции
	ОПК-2 Способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей	Знает и понимает: основные понятия, определения и свойства объектов математического анализа, формулировки и доказательства утверждений, возможные сферы их приложения в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания, знать виды математических моделей типичных естественнонаучных задач
		Умеет (способен продемонстрировать): Умеет (способен продемонстрировать): формулировать и доказывать основные классические и современные результаты дисциплины; создавать математические модели типовых естественнонаучных задач, учитывая границы их применения
		Владеет: аппаратом математического анализа, методами доказательства утверждений, навыками применения математических моделей в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания

### 1.4 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

ОПК-2 Способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения			
		Очная (семестр)			
		1	3	4	5
1	Аналитическая геометрия и линейная алгебра	+			

2	Аналитические методы в физике		+	+	+
3	Дифференциальные уравнения		+		
4	Физика случайных процессов		+	+	+

## 2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата:

Дисциплина «Математический анализ» относится к базовой части учебного плана ОП по направлению подготовки 03.03.02 - Физика.

Дисциплина «Математический анализ» изучается в 1, 2 семестрах.

## 3.Объем и содержание дисциплины

3.1.Объем дисциплины: 9 з.е.

Очная: 9 з.е.

Вид учебной работы	Очная (всего часов)
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>324</b>
Контактная работа	116
Лекции (Лекции)	34
Практические (Практ. раб.)	82
Самостоятельная работа (СР)	136
Экзамен	72

## 3.2.Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.			Формы текущего контроля
		Лек ции	Пра кт. раб.	СР	
		О	О	О	
1 семестр					
1	Действительные числа. Функции действительного переменного	2	6	10	Письменная самостоятельная работа
2	Предел последовательност и. Предел функции	2	6	10	Письменная самостоятельная работа
3	Непрерывность. Элементарные функции	2	6	12	Письменная самостоятельная работа
4	Производная	2	6	12	Контрольная работа
5	Основные теоремы дифференциальног о исчисления и их приложения к исследованию функций	2	6	12	Письменная самостоятельная работа

6	Неопределенный интеграл.	2	10	12	Письменная самостоятельная работа
7	Определенный интеграл. Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы.	4	8	12	Контрольная работа
2 семестр					
8	Числовые ряды	2	4	10	Письменная самостоятельная работа
9	Функциональные последовательности и ряды	2	6	8	Письменная самостоятельная работа
10	Степенные ряды. Разложение функций в степенные ряды. Ряды Фурье	2	6	8	Письменная самостоятельная работа
11	Функции нескольких переменных	2	4	6	Контрольная работа
12	Дифференцирование функций нескольких переменных	2	4	8	Письменная самостоятельная работа
13	Экстремумы функций нескольких переменных	4	4	8	Письменная самостоятельная работа
14	Двойной интеграл	4	6	8	Контрольная работа

## Тема 1. Действительные числа. Функции действительного переменного (ОПК-2)

### Лекция.

Действительные числа. Изображение действительных чисел на прямой. Расширения множества действительных чисел. Промежутки. Окрестности. Абсолютная величина. Целая и дробная части числа. Некоторые символы математической логики. Ограниченные множества на прямой. Понятие отображения и функции. Функции действительного переменного. График функции действительного переменного. Способы задания функций действительного переменного. Некоторые типы функций. Обратная функция. Суперпозиция функций.

### Практическое занятие.

Практическое занятие.

[1]: 10, 13, 16, 22, 35(четные), 47(нечетные), 48, 54 (нечетные), 59 (четные), 61, 81(четные), 83, 117(2,4,6,8)

### Задания для самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы.

[1]: 12, 15, 23, 35(нечетные), 47(четные), 54(четные), 59(нечетные), 81(нечетные), 84, 117(1,3,5,7)

Проработка конспектов лекций, выполнение домашней практической работы, самостоятельная работа со справочной литературой, конспектирование материалов, подготовка к контрольной работе 1.

## **Тема 2. Предел последовательности. Предел функции (ОПК-2)**

### **Лекция.**

Сходящиеся последовательности. Бесконечные пределы. Частичные пределы. Единственность предела. Ограниченность сходящейся последовательности. Переход к пределу в неравенствах. Арифметические действия над сходящимися последовательностями. Неопределенности. Сходимость монотонной последовательности. Число  $e$ . Предел функции в точке. Предел функции на бесконечности. Бесконечные пределы. Теоремы о пределах. Односторонние пределы. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел.

### **Практическое занятие.**

Практическое занятие.

[1]: 245-252, 256-266, 268, 269, 270, 274, 277, 278, 281-300, 306-310, 351-355.

### **Задания для самостоятельной работы.**

Задания для самостоятельной работы.

[1]: 253, 254, 267, 271-273, 279, 281-342, 311, 356-359

Проработка конспектов лекций, выполнение домашней практической работы, самостоятельная работа со справочной литературой, конспектирование материалов, подготовка к контрольной работе 1.

## **Тема 3. Непрерывность. Элементарные функции (ОПК-2)**

### **Лекция.**

Непрерывность функции в точке. Непрерывность функции на множестве. Арифметические действия над непрерывными функциями. Непрерывность суперпозиции. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва. Теорема об обращении функции в 0 (I теорема Больцано-Коши). Теорема о промежуточном значении (II теорема Больцано-Коши). Теорема о множестве значений непрерывной функции. Непрерывность обратной функции. Обратные тригонометрические функции. Теорема об ограниченности непрерывной функции (I теорема Вейерштрасса). Теорема о наибольшем значении (II теорема Вейерштрасса). Степень. Степенная функция. Показательная функция. Логарифм. Логарифмическая функция. Гиперболические функции. Некоторые замечательные пределы, связанные с элементарными функциями.

### **Практическое занятие.**

Практическое занятие.

[1]: 223-225, 227-230, 233, 238, 239-240.

[3]: 6.5.1., 6.5.2. 6.5.4., 6.5.5., 6.5.7.

### **Задания для самостоятельной работы.**

Задания для самостоятельной работы.

[1]: 226, 235, 233.

[3]: 6.5.3., 6.5.6., 6.5.8.

Проработка конспектов лекций, выполнение домашней практической работы, самостоятельная работа со справочной литературой, конспектирование материалов, подготовка к контрольной работе 1.

## **Тема 4. Производная (ОПК-2)**

### **Лекция.**

Определение производной. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной. Механический смысл производной. Производные некоторых элементарных функций. Теорема о линейном приближении. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью. Правила вычисления производной. Производная суперпозиции. Производная обратной функции. Производные обратных тригонометрических функций. Функции, заданные параметрически, и их дифференцирование. Производные высших порядков.

#### **Практическое занятие.**

Практическое занятие.

[1]: 466, 467, 471, 472, 478-480, 485, 490, 498(четные), 500, 515, 518, 528-529, 537, 538, 539, 543, 548, 549, 562-564, 580, 585, 604-609, 685, 687, 689, 691, 697, 724, 937, 940, 944, 945, 1007, 1014, 1029, 1033-38.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

Задания для самостоятельной работы.

[1]: 473, 481-483, 486, 491, 498(нечетные), 516, 525, 527, 540, 546, 565, 583, 586, 612-614, 688, 694, 723, 939, 943, 1008, 1015, 1030, 1040.

Проработка конспектов лекций, выполнение домашних работ, самостоятельная работа со справочной литературой, конспектирование материалов, выполнение домашней контрольной работы 1.

### **Тема 5. Основные теоремы дифференциального исчисления и их приложения к исследованию функций (ОПК-2)**

#### **Лекция.**

Условие постоянства функций. Условие монотонности функций. Максимумы и минимумы функций. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции. Выпуклость функции. Точки перегиба. Схема исследования и построения графика функции. Теорема Ферма. Теорема Ролля. Теорема Лагранжа. Теорема Коши. Правило Лопиталя. Формула Тейлора. Определение дифференциала. Геометрический смысл дифференциала. Дифференциалы высших порядков.

#### **Практическое занятие.**

Практическое занятие.

[1]: 1408, 1409, 1416, 1417, 1420, 1425, 1431.

[3]: 7.3.24-25, 7.3.33, 7.3.45-48, 7.4.1, 7.4.3, 7.4.5, 7.4.8., 7.4.34-36.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

Задания для самостоятельной работы.

[3]: 7.3.26-27, 7.3.34., 7.3.49-51, 7.4.2, 7.4.6, 7.4.9, 7.4.37, 7.4.41

Проработка конспектов лекций, выполнение домашних работ, самостоятельная работа со справочной литературой, конспектирование материалов, выполнение домашней контрольной работы 1.

### **Тема 6. Неопределенный интеграл. (ОПК-2)**

#### **Лекция.**

Понятие первообразной. Определение неопределенного интеграла и его свойства. Таблица основных интегралов. Замена переменных в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле. Интегрирование простых дробей. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование некоторых иррациональных функций. Интегрирование некоторых тригонометрических функций.

#### **Практическое занятие.**

Практическое занятие.

[1]: 1687-88, 1699, 1745, 1756, 1764, 1773, 1784-85, 1809, 1811, 1816-17, 1833, 1835, 1837, 1851, 1910-12, 1924, 2014, 2016, 2018, 2020, 2023, 2024, 2025, 2026, 2037, 2039, 2151, 2152.

[3]: 8.3.19-8.3.23, 8.3.25, 8.3.40.8.5.35, 8.5.37



### **Задания для самостоятельной работы.**

Задания для самостоятельной работы.

[1]: 1689-90, 1700, 1766, , 1773, 1786, 1808, 1810, 1818, 1832, 1834, 1838, 1850, 1913-14, 1923, 2012-2013, 2038, 2153,

[3]: 8.3.24, 8.3.28, 8.3.41, 8.5.34, 8.5.36.

Проработка конспектов лекций, выполнение домашней практической работы, самостоятельная работа со справочной литературой, конспектирование материалов, подготовка к контрольной работе 2.

## **Тема 7. Определенный интеграл. Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы. (ОПК-2)**

### **Лекция.**

Определение определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла. Линейность определенного интеграла. Аддитивность определенного интеграла (по промежутку). Неравенства для определенного интеграла. Теорема о среднем значении. Интеграл по ориентированному отрезку. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле. Вычисление площади в декартовых координатах. Вычисление площади в полярных координатах. Вычисление объемов с помощью определенного интеграла. Спрямолинейные кривые. Длина гладкой кривой. Площадь поверхности вращения. Интегралы по бесконечному промежутку. Интеграл от неограниченной функции.

### **Практическое занятие.**

Практическое занятие.

[3]: 9.1.3-5, 9.1.22, 9.1.24-25, 9.1.56, 9.1.90, 9.1.103-107, 9.2.3, 9.2.5., 9.2.14, 9.2.21, 9.2.50, 9.3.3, 9.3.9-11, 9.3.21-22, 9.3.94, 9.3.97-100, 9.3.148-150, 9.3.220, 9.3.225-228, 9.3.256-257, 9.3.261-262.

### **Задания для самостоятельной работы.**

Задания для самостоятельной работы.

[3]: 9.1.6-7, 9.1.21, 9.1.23, 9.1.55, 9.1.88, 9.1.101-102, 9.2.2, 9.2.4, 9.2.15, 9.2.20, 9.2.49, 9.3.2, 9.3.7-8, 9.3.20, 9.3.93, 9.3.96, 9.3.146-147, 9.3.222-223, 9.3.254-255, 9.3.260.

Проработка конспектов лекций, выполнение домашних работ, самостоятельная работа со справочной литературой, конспектирование материалов, выполнение домашней контрольной работы 2.

## **Тема 8. Числовые ряды (ОПК-2)**

### **Лекция.**

Понятие числового ряда. Частичные суммы. Сходимость числового ряда. Геометрическая прогрессия. Необходимое условие сходимости. Гармонический ряд. Критерий Коши сходимости ряда. Сложение рядов и умножение ряда на число. Остаток ряда. Ряды с положительными членами. Признаки сравнения рядов с положительными членами. Признак Даламбера сходимости рядов с положительными членами. Признак Коши сходимости рядов с положительными членами. Интегральный признак сходимости рядов с положительными членами. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Абсолютно сходящиеся ряды. Условно сходящиеся ряды. Переместительное свойство абсолютно сходящихся рядов. Умножение рядов.

### **Практическое занятие.**

Практическое занятие.

[1]: 2727-2729, 2737-40, 2746 48, 2753, 2754-57, 2763, 2766, 2767, 2769-74, 2779-2782, 2790-2795.

### **Задания для самостоятельной работы.**

Задания для самостоятельной работы.

[1]: 2730-2731, 2741-43, 2751-52, 2758-59, 2764-65, 2768, 2775-2778, 2796-97.

Проработка конспектов лекций, выполнение домашней практической работы, самостоятельная работа со справочной литературой, конспектирование материалов, подготовка к контрольной работе 3.

## Тема 9. Функциональные последовательности и ряды (ОПК-2)

### Лекция.

Функциональные последовательности и ряды. Поточечная сходимость. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса равномерной сходимости функционального ряда. Непрерывность предельной функции и суммы степенного ряда. Интегрирование функциональных последовательностей и функциональных рядов. Дифференцирование функциональных последовательностей и функциональных рядов.

### Практическое занятие.

Практическое занятие.

[1]: 2802-05, 2808-10, 2812-13, 2816-18, 2829, 2835-36, 2840.

### Задания для самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы.

[1]: 2806-07, 2811, 2814-15, 2819, 2828, 2834, 2839.

Проработка конспектов лекций, выполнение домашних работ, самостоятельная работа со справочной литературой, конспектирование материалов, выполнение домашней контрольной работы 1 для 2-го семестра

## Тема 10. Степенные ряды. Разложение функций в степенные ряды. Ряды Фурье (ОПК-2)

### Лекция.

Степенные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость степенного ряда. Непрерывность, интегрирование и дифференцирование степенного ряда. Задача о разложении функции в степенной ряд. Ряд Тейлора. Условия разложения функции в степенной ряд. Разложение в степенной ряд показательной функции. Разложение в степенной ряд тригонометрических функций. Разложение в степенной ряд логарифмической функции. Разложение в степенной ряд  $\arctg x$ . Биномиальный ряд. Понятие тригонометрического ряда Фурье. Разложение кусочно-гладкой функции в ряд Фурье.

### Практическое занятие.

Практическое занятие.

[1]: 2841-42, 2844-45, 2850, 2852-53, 2856, 2860, 2864, 2867-68, 2876.

[4]: 1.3.8, 1.3.10, 1.3.12, 1.3.14, 1.3.16, 1.3.19-20, 1.3.23-25, 1.3.45-47, 1.3.54, 1.4.11, 1.4.13, 1.4.15, 1.4.21, 1.4.26-27, 1.4.47.

### Задания для самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы.

[1]: 2843, 2846, 2851, 2855, 2859, 2863, 2865-66, 2875.

[4]: 1.3.7, 1.3.11, 1.3.13, 1.3.15, 1.3.18, 1.3.21, 1.3.26, 1.3.43-44, 1.4.10, 1.4.12, 1.4.14, 1.4.22, 1.4.25.

Проработка конспектов лекций, выполнение домашних работ, самостоятельная работа со справочной литературой, конспектирование материалов, выполнение домашней контрольной работы 1 для 2-го семестра.

## Тема 11. Функции нескольких переменных (ОПК-2)

### Лекция.

Пространство  $R_n$ . Сходимость в  $R_n$ . Векторные функции действительного переменного. Открытые и замкнутые множества. Области. Функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функций нескольких переменных.

### Практическое занятие.

Практическое занятие.

[3]: 11.1.7, 11.1.11, 11.1.14, 11.1.16-18, 11.1.29-31, 11.1.32, 11.1.34, 11.1.42, 11.1.44-45, 11.1.47, 11.2.7, 11.2.9, 11.2.18, 11.2.40-41.

### Задания для самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы.

[3]: 11.1.6, 11.1.10, 11.1.13, 11.1.15, 11.1.27-28, 11.1.33, 11.1.40-11.1.41, 11.1.48, 11.1.45, 11.2.6, 11.2.8, 11.2.17, 11.2.39.

Проработка конспектов лекций, выполнение домашней практической работы, самостоятельная работа со справочной литературой, конспектирование материалов, подготовка к контрольной работе 1.

## **Тема 12. Дифференцирование функций нескольких переменных (ОПК-2)**

### **Лекция.**

Частные производные. Дифференцируемость и дифференциал. Дифференцируемость гладкой функции. Связь между гладкостью, дифференцируемостью, существованием частных производных и непрерывностью. Дифференцируемость суперпозиции. Дифференциал суперпозиции. Касательная плоскость к поверхности. Геометрический смысл дифференциала. Частные производные высших порядков. Формула Тейлора.

### **Практическое занятие.**

Практическое занятие.

[3]: 11.3.12-13, 11.3.15, 11.3.20-21, 11.3.29-30, 11.3.33-36, 11.3.38, 11.3.40, 11.4.6-8, 11.4.15-17, 11.4.22, 11.4.25, 11.4.29, 11.4.42, 11.4.47, 11.4.51, 11.5.8-10, 11.5.14-15, 11.5.17, 11.5.19, 11.5.29-30, 11.5.42-43, 11.5.58, 11.7.2, 11.7.5.

[1]: 3037-3060, 3125-3139, 3181, 3184, 3188, 3191, 3194, 3196.

### **Задания для самостоятельной работы.**

Задания для самостоятельной работы.

[3]: 11.3.11, 11.3.19, 11.3.31-32, 11.3.39, 11.4.4-5, 11.4.14-15, 11.4.23, 11.4.28, 11.4.43, 11.4.50, 11.5.7, 11.5.13, 11.5.18, 11.5.31, 11.5.44, 11.5.57, 11.7.3.

Проработка конспектов лекций, выполнение домашней практической работы, самостоятельная работа со справочной литературой, конспектирование материалов, подготовка к контрольной работе 1

## **Тема 13. Экстремумы функций нескольких переменных (ОПК-2)**

### **Лекция.**

Максимумы и минимумы функций нескольких переменных. Необходимые условия экстремума. Достаточные условия экстремума. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции.

### **Практическое занятие.**

Практическое занятие.

[3]: 11.7.9, 11.7.15-16, 11.7.17, 11.7.19, 11.7.28-31, 11.7.33, 11.7.36, 11.7.37, 11.7.40.

[1]: 3272-3278, 3279-3282.

### **Задания для самостоятельной работы.**

Задания для самостоятельной работы.

[3]: 11.7.8, 11.7.14, 11.7.18, 11.7.25-26, 11.7.32, 11.7.35, 11.7.39.

Проработка конспектов лекций, выполнение домашней практической работы, самостоятельная работа со справочной литературой, конспектирование материалов, подготовка к контрольной работе 1.

## **Тема 14. Двойной интеграл (ОПК-2)**

### **Лекция.**

Определение двойного интеграла. Свойства двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла с помощью повторного. Замена переменных в двойном интеграле. Двойной интеграл в полярных координатах. Объем тела. Геометрический смысл двойного интеграла. Приложения двойного интеграла.

### **Практическое занятие.**

Практическое занятие.

[1]: 3466-3472, 3477-3490, 3532-3540.

[4]: 3.1.8, 3.1.11-13, 3.1.16, 3.1.19-20, 3.1.23-24, 3.1.29-30, 3.1.48, 3.1.54-58, 3.1.65-66, 3.1.71, 3.1.81-82, 3.1.903.2.8, 3.2.10, 3.2.15, 3.2.25, 3.2.33, 3.3.7-9, 3.3.26-27, 3.3.29, 3.3.31. 3.3.37-38, 3.3.45-3.3.46, 3.3.68-69, 3.3.71.

#### Задания для самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы.

[4]: 3.1.7, 3.1.10, 3.1.17-18, 3.1.22, 3.1.27-28, 3.1.47, 3.1.51-53, 3.1.64, 3.1.70, 3.1.80, 3.1.89, 3.2.9, 3.2.13, 3.2.23, 3.2.32, 3.3.4-5, 3.3.24-25, 3.3.36, 3.3.44, 3.3.67.

Проработка конспектов лекций, выполнение домашних работ, самостоятельная работа со справочной литературой, конспектирование материалов, выполнение домашней контрольной работы 2 для 2-го семестра, подготовка к тесту.

#### 4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства

##### 4.1. Распределение баллов:

##### 1 семестр

- посещаемость – 10 баллов
- текущий контроль – 40 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 10 баллов каждый
- премиальные баллы – 20 баллов
- ответ на экзамене: не более 30 баллов

##### Распределение баллов по заданиям:

№ те мы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мах. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Действительны е числа. Функции действительного переменного	Письменная самостоятельная работа	8	Решение 8 задач по теме. Каждая задача оценивается в 1 балл.
2.	Предел последовательности. Предел функции	Письменная самостоятельная работа	8	Решение 8 задач по теме. Каждая задача оценивается в 1 балл.
3.	Непрерывность . Элементарные функции	Письменная самостоятельная работа	8	Решение 8 задач по теме. Каждая задача оценивается в 1 балл.
4.	Производная	<b>Контрольная работа(контрольный срез)</b>	10	Решение 5 задач по теме. Каждая задача оценивается в 2 балла.
5.	Основные теоремы дифференциального исчисления и их приложения к исследованию функций	Письменная самостоятельная работа	8	Решение 8 задач по теме. Каждая задача оценивается в 1 балл.

6.	Неопределенный интеграл.	Письменная самостоятельная работа	8	Решение 8 задач по теме. Каждая задача оценивается в 1 балл.
7.	Определенный интеграл. Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы.	<b>Контрольная работа (контрольный срез)</b>	10	Решение 5 задач по теме. Каждая задача оценивается в 2 балла.
8.	Посещаемость		10	10 баллов – студент посетил все 100% занятий 7-9 баллов – студент посетил не менее 80% занятий 4-6 баллов – студент посетил не менее 50% занятий 1-3 балла – студент посетил не менее 25% занятий Если студент посетил менее 25% занятий, баллы не начисляются
9.	Премияльные баллы		20	Дополнительные премияльные баллы могут быть начислены: - постоянная активность во время практических занятий – 5 баллов; - участие в проектах – 5 баллов; - участие в конференциях – 10 баллов.
10.	Ответ на экзамене		30	10-17 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «удовлетворительно» 18-24 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «хорошо», 25-30 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «отлично».
11.	Индивидуальные задания, с помощью которых можно набрать дополнительные баллы на экзамене		20	Добор: студент может предоставить все задания текущего контроля и контрольные срезы
12.	Итого за семестр		100	

### 2 семестр

- посещаемость – 10 баллов
- текущий контроль – 40 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 10 баллов каждый
- премияльные баллы – 20 баллов
- ответ на экзамене: не более 30 баллов

### Распределение баллов по заданиям:

№ темы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мак. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Числовые ряды	Письменная самостоятельная работа	8	Решение 8 задач по теме. Каждая задача оценивается в 1 балл.
2.	Функциональные последовательности и ряды	Письменная самостоятельная работа	8	Решение 8 задач по теме. Каждая задача оценивается в 1 балл.

3.	Степенные ряды. Разложение функций в степенные ряды. Ряды Фурье	Письменная самостоятельная работа	8	Решение 8 задач по теме. Каждая задача оценивается в 1 балл.
4.	Функции нескольких переменных	<b>Контрольная работа(контрольный срез)</b>	10	Решение 5 задач по теме. Каждая задача оценивается в 2 балла.
5.	Дифференцирование функций нескольких переменных	Письменная самостоятельная работа	8	Решение 8 задач по теме. Каждая задача оценивается в 1 балл.
6.	Экстремумы функций нескольких переменных	Письменная самостоятельная работа	8	Решение 8 задач по теме. Каждая задача оценивается в 1 балл.
7.	Двойной интеграл	<b>Контрольная работа(контрольный срез)</b>	10	Решение 5 задач по теме. Каждая задача оценивается в 2 балла.
8.	Посещаемость		10	10 баллов – студент посетил все 100% занятий 7-9 баллов – студент посетил не менее 80% занятий 4-6 баллов – студент посетил не менее 50% занятий 1-3 балла – студент посетил не менее 25% занятий Если студент посетил менее 25% занятий, баллы не начисляются
9.	Премиальные баллы		20	Дополнительные премиальные баллы могут быть начислены: - постоянная активность во время практических занятий – 5 баллов; - участие в проектах – 5 баллов; - участие в конференциях – 10 баллов.
10.	Ответ на экзамене		30	10-17 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «удовлетворительно» 18-24 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «хорошо», 25-30 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «отлично».
11.	Индивидуальные задания, с помощью которых можно набрать дополнительные баллы на экзамене		20	Добор: студент может предоставить все задания текущего контроля и контрольные срезы
12.	Итого за семестр		100	

Итоговая оценка по экзамену выставляется в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной шкале. Перевод 100-балльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

100-балльная система	Традиционная система
85 - 100 баллов	Отлично
70 - 84 баллов	Хорошо

50 - 69 баллов	Удовлетворительно
Менее 50	Неудовлетворительно

## 4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

### Контрольная работа

#### Тема 4. Производная

Типовые практические контрольные задания

#### Тема 7. Определенный интеграл. Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы.

Типовые практические контрольные задания

#### Тема 11. Функции нескольких переменных

Типовые практические контрольные задания

- $$\varphi(x) = \frac{f(x+h) - f(x)}{h}, \text{ если } f(x) = ax^2 + bx + c.$$
1. Найти функцию вида  $f(x) = a + bc^x$ , если  $f(0)=15$ ,  $f(2)=30$ ,  $f(4)=90$ .  
Найти  $f(1)$ .
  3. Найти область определения функций:  
1)  $y = \sqrt[4]{\lg \lg x}$ , 2)  $y = \arccos(2 \sin x)$ , 3)  $y = \log_3(x^2 - 5x - 36) + \sqrt[3]{x} + \sqrt{x-1}$ .
  4. Найти множество значений функций:  
1)  $f(x) = \frac{1}{x}$ , 2)  $f(x) = \sqrt{\sin x - \frac{1}{2}}$ .
  5. Построить график функции  

$$f(x) = \begin{cases} -\frac{x}{2}, & x \leq 0 \\ \cos x, & 0 < x \leq \frac{\pi}{2} \\ x - \frac{\pi}{2}, & x > \frac{\pi}{2} \end{cases}.$$
  6. Найти композиции функций  $f(g(x))$  и  $g(f(x))$ , если  $f(x) = \sqrt{4-2^x}$ ,  
 $g(x) = x^2 - 3x + 2$ .
  7. Исследовать функции на четность, нечетность.  
1)  $f(x) = 2 \sin^4 x + 3 \cos^3 x$ , 2)  $f(x) = \frac{7x^{12} + \cos x^3}{x^6 + \sin^2 x^3}$ .
  8. Доказать, что функция убывает в заданном промежутке.  

$$f(x) = \frac{2 \lg x}{1 + \lg^2 x}, \quad x \in \left[\frac{\pi}{4}; \frac{3\pi}{4}\right].$$
  9. Найти обратные функции:  
1)  $f(x) = \frac{4-x}{3+x}, x \neq -3$ , 2)  $f(x) = \sqrt[3]{x^2 + 1}$ .

#### Тема 14. Двойной интеграл

# Типовые практические контрольные задания

- $$\varphi(x) = \frac{f(x+h) - f(x)}{h}, \text{ если } f(x) = ax^2 + bx + c.$$
1. Найти  $f(x) = a + bc^x$ , если  $f(0)=15, f(2)=30, f(4)=90$ .  
Найти  $f(1)$ .
  3. Найти область определения функций:  
1)  $y = \sqrt[4]{\lg \lg x}$ , 2)  $y = \arccos(2 \sin x)$ , 3)  $y = \log_3(x^2 - 5x - 36) + \sqrt[3]{x} + \sqrt{x-1}$ .
  4. Найти множество значений функций:  
1)  $f(x) = \frac{1}{x}$ , 2)  $f(x) = \sqrt{\sin x - \frac{1}{2}}$ .
  5. Построить график функции  

$$f(x) = \begin{cases} -\frac{x}{2}, & x \leq 0 \\ \cos x, & 0 < x \leq \frac{\pi}{2} \\ x - \frac{\pi}{2}, & x > \frac{\pi}{2} \end{cases}.$$
  6. Найти композиции функций  $f(g(x))$  и  $g(f(x))$ , если  $f(x) = \sqrt{4-2^x}$ ,  
 $g(x) = x^2 - 3x + 2$ .
  7. Исследовать функции на четность, нечетность.  
1)  $f(x) = 2 \sin^4 x + 3 \cos^3 x$ , 2)  $f(x) = \frac{7x^{12} + \cos x^3}{x^6 + \sin^2 x^3}$ .
  8. Доказать, что функция убывает в заданном промежутке.  

$$f(x) = \frac{2 \lg x}{1 + \lg^2 x}, \quad x \in \left[\frac{\pi}{4}; \frac{3\pi}{4}\right].$$
  9. Найти обратные функции:  
1)  $f(x) = \frac{4-x}{3+x}, x \neq -3$ , 2)  $f(x) = \sqrt[3]{x^2+1}$ .

## Письменная самостоятельная работа

Тема 1. Действительные числа. Функции действительного переменного

Типовые задания письменных самостоятельных работ



$$\begin{aligned}
& \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^{n-1}}{(n+1)!}. \\
& \sum_{n=1}^{\infty} (n+2)!(x+1)^n. \\
& \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(3-x)^{2n}}{\sqrt{n}}. \\
& \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \frac{x^n}{n+1}. \\
& \sum_{n=1}^{\infty} n^{n+1}(x-3)^n. \\
& \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+2)^{n+1}}{(n+1)^n}. \\
& \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n+1}{2n+1}\right)^n (x-2)^{2n+1}.
\end{aligned}$$

## Тема 2. Предел последовательности. Предел функции

Типовые задания письменных самостоятельных работ

$$\begin{aligned}
& \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^{n-1}}{(n+1)!}. \\
& \sum_{n=1}^{\infty} (n+2)!(x+1)^n. \\
& \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(3-x)^{2n}}{\sqrt{n}}. \\
& \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \frac{x^n}{n+1}. \\
& \sum_{n=1}^{\infty} n^{n+1}(x-3)^n. \\
& \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+2)^{n+1}}{(n+1)^n}. \\
& \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n+1}{2n+1}\right)^n (x-2)^{2n+1}.
\end{aligned}$$

## Тема 3. Непрерывность. Элементарные функции

Типовые задания письменных самостоятельных работ

$$\begin{aligned}
& \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^{n-1}}{(n+1)!}. \\
& \sum_{n=1}^{\infty} (n+2)!(x+1)^n. \\
& \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(3-x)^{2n}}{\sqrt{n}}. \\
& \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \frac{x^n}{n+1}. \\
& \sum_{n=1}^{\infty} n^{n+1}(x-3)^n. \\
& \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+2)^{n+1}}{(n+1)^n}. \\
& \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n+1}{2n+1}\right)^n (x-2)^{2n+1}.
\end{aligned}$$

## Тема 5. Основные теоремы дифференциального исчисления и их приложения к исследованию функций

Типовые задания письменных самостоятельных работ

$$\begin{aligned}
& \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^{n-1}}{(n+1)!}. \\
& \sum_{n=1}^{\infty} (n+2)!(x+1)^n. \\
& \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(3-x)^{2n}}{\sqrt{n}}. \\
& \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \frac{x^n}{n+1}. \\
& \sum_{n=1}^{\infty} n^{n+1}(x-3)^n. \\
& \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+2)^{n+1}}{(n+1)^n}. \\
& \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n+1}{2n+1}\right)^n (x-2)^{2n+1}.
\end{aligned}$$

#### Тема 6. Неопределенный интеграл.

Типовые задания письменных самостоятельных работ

$$\begin{aligned}
& \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^{n-1}}{(n+1)!}. \\
& \sum_{n=1}^{\infty} (n+2)!(x+1)^n. \\
& \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(3-x)^{2n}}{\sqrt{n}}. \\
& \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \frac{x^n}{n+1}. \\
& \sum_{n=1}^{\infty} n^{n+1}(x-3)^n. \\
& \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+2)^{n+1}}{(n+1)^n}. \\
& \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n+1}{2n+1}\right)^n (x-2)^{2n+1}.
\end{aligned}$$

## Тема 8. Числовые ряды

Типовые задания письменных самостоятельных работ

$$\begin{aligned}
& \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^{n-1}}{(n+1)!}. \\
& \sum_{n=1}^{\infty} (n+2)!(x+1)^n. \\
& \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(3-x)^{2n}}{\sqrt{n}}. \\
& \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \frac{x^n}{n+1}. \\
& \sum_{n=1}^{\infty} n^{n+1}(x-3)^n. \\
& \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+2)^{n+1}}{(n+1)^n}. \\
& \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n+1}{2n+1}\right)^n (x-2)^{2n+1}.
\end{aligned}$$

## Тема 9. Функциональные последовательности и ряды

Типовые задания письменных самостоятельных работ

$$\begin{aligned}
& \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^{n-1}}{(n+1)!}. \\
& \sum_{n=1}^{\infty} (n+2)!(x+1)^n. \\
& \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(3-x)^{2n}}{\sqrt{n}}. \\
& \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \frac{x^n}{n+1}. \\
& \sum_{n=1}^{\infty} n^{n+1}(x-3)^n. \\
& \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+2)^{n+1}}{(n+1)^n}. \\
& \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n+1}{2n+1}\right)^n (x-2)^{2n+1}.
\end{aligned}$$

Тема 10. Степенные ряды. Разложение функций в степенные ряды. Ряды Фурье  
 Типовые задания письменных самостоятельных работ

$$\begin{aligned}
& \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^{n-1}}{(n+1)!}. \\
& \sum_{n=1}^{\infty} (n+2)!(x+1)^n. \\
& \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(3-x)^{2n}}{\sqrt{n}}. \\
& \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \frac{x^n}{n+1}. \\
& \sum_{n=1}^{\infty} n^{n+1}(x-3)^n. \\
& \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+2)^{n+1}}{(n+1)^n}. \\
& \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n+1}{2n+1}\right)^n (x-2)^{2n+1}.
\end{aligned}$$

## Тема 12. Дифференцирование функций нескольких переменных

Типовые задания письменных самостоятельных работ

$$\begin{aligned}
& \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^{n-1}}{(n+1)!}. \\
& \sum_{n=1}^{\infty} (n+2)!(x+1)^n. \\
& \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(3-x)^{2n}}{\sqrt{n}}. \\
& \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \frac{x^n}{n+1}. \\
& \sum_{n=1}^{\infty} n^{n+1}(x-3)^n. \\
& \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+2)^{n+1}}{(n+1)^n}. \\
& \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n+1}{2n+1}\right)^n (x-2)^{2n+1}.
\end{aligned}$$

## Тема 13. Экстремумы функций нескольких переменных

Типовые задания письменных самостоятельных работ

$$\begin{aligned}
& \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^{n-1}}{(n+1)!}. \\
& \sum_{n=1}^{\infty} (n+2)!(x+1)^n. \\
& \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(3-x)^{2n}}{\sqrt{n}}. \\
& \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \frac{x^n}{n+1}. \\
& \sum_{n=1}^{\infty} n^{n+1}(x-3)^n. \\
& \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+2)^{n+1}}{(n+1)^n}. \\
& \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n+1}{2n+1}\right)^n (x-2)^{2n+1}.
\end{aligned}$$

#### 4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена

##### Типовые вопросы экзамена (ОПК-2)

Типовые вопросы экзамена

1. Действительные числа. Изображение действительных чисел на прямой.
2. Ограниченные множества на прямой.
3. Понятие отображения и функции. Функции действительного переменного.
4. График функции действительного переменного. Способы задания функций действительного переменного.
5. Некоторые типы функций.
6. Обратная функция. Суперпозиция функций.
7. Сходящиеся последовательности. Бесконечные пределы.
8. Частичные пределы. Единственность предела. Ограниченность сходящейся последовательности.
9. Переход к пределу в неравенствах.
10. Арифметические действия над сходящимися последовательностями. Неопределенности.
11. Сходимость монотонной последовательности. Число  $e$ .
12. Предел функции в точке.
13. Предел функции на бесконечности. Бесконечные пределы.
14. Теоремы о пределах.
15. Односторонние пределы. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел.
16. Сравнение функций, стремящихся к 0 и к бесконечности.
17. Непрерывность функции в точке. Непрерывность функции на множестве.
18. Арифметические действия над непрерывными функциями. Непрерывность суперпозиции.
19. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва.
20. Теорема об обращении функции в 0 (I теорема Больцано-Коши). Теорема о промежуточном значении (II теорема Больцано-Коши).

21. Теорема о множестве значений непрерывной функции. Непрерывность обратной функции. Обратные тригонометрические функции.
22. Теорема об ограниченности непрерывной функции (I теорема Вейерштрасса). Теорема о наибольшем значении (II теорема Вейерштрасса).
23. Определение производной.
24. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной. Механический смысл производной.
25. Производные некоторых элементарных функций.
26. Правила вычисления производной. Производная суперпозиции.
27. Производная обратной функции. Производные обратных тригонометрических функций.
28. Функции, заданные параметрически, и их дифференцирование.
29. Производные высших порядков. Правило Лопиталя.
30. Теорема Ферма. Теорема Ролля.
31. Теорема Лагранжа. Теорема Коши..
32. Формула Тейлора.
33. Условие постоянства функций. Условие монотонности функций. Максимумы и минимумы функций.
34. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции.
35. Выпуклость функции. Точки перегиба.
36. Определение дифференциала. Геометрический смысл дифференциала.
37. Понятие первообразной. Определение неопределенного интеграла и его свойства.
38. Таблица основных интегралов.
39. Замена переменных в неопределенном интеграле.
40. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
41. Интегрирование простых дробей. Интегрирование рациональных функций.
42. Определение определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла.
43. Линейность определенного интеграла. Аддитивность определенного интеграла (по промежутку).
44. Неравенства для определенного интеграла. Теорема о среднем значении.
45. Интеграл с переменным верхним пределом.
46. Формула Ньютона-Лейбница.
47. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
48. Вычисление площади в декартовых координатах. Вычисление площади в полярных координатах.
49. Вычисление объемов с помощью определенного интеграла.
50. Длина гладкой кривой. Площадь поверхности вращения.
51. Пространство  $R^n$ . Сходимость в  $R^n$ .
52. Функции нескольких переменных. Линии уровня. График.
53. Частные производные.
54. Частные производные высших порядков.
55. Дифференцируемость и дифференциал.
56. Дифференцируемость суперпозиции.
57. Касательная плоскость к поверхности. Геометрический смысл дифференциала.
58. Максимумы и минимумы функций нескольких переменных, необходимое условие экстремума.
59. Достаточное условие экстремума.
60. Определение двойного интеграла.
61. Свойства двойного интеграла.
62. Вычисление двойного интеграла повторным интегрированием.
63. Замена переменных в двойном интеграле.



64. Двойной интеграл в полярных координатах.  
 65. Объем тела. Геометрический смысл двойного интеграла.  
 66. Приложения двойного интеграла.

### Типовые задания для экзамена (ОПК-2)

Типовые задания для экзамена

- 1.
- 2.
3. Найти пределы  
 1) 2) 3)
- 4.
- 5.

#### 4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«отлично» (85 - 100 баллов)	ОПК-2	Знает формулировки и доказательства основных результатов предметной области, виды математических моделей типовых естественнонаучных задач и границы их применимости. Умеет формулировать и доказывать основные классические и современные результаты дисциплины, видеть в частных закономерностях проявление общих универсальных законов, умеет разбираться в математических моделях, используемых в профессиональной области, определять границы их применимости. Владеет навыками математического исследования, оперируя изученными понятиями.
«хорошо» (70 - 84 баллов)	ОПК-2	Знает какие утверждения, теоремы, методы и приемы могут использоваться для решения конкретных задач дисциплины, знает виды математических моделей типовых задач естественнонаучного содержания. Умеет использовать математическую символику, формулировать и доказывать основные классические и современные результаты дисциплины, умеет выбирать соответствующие приемы и методы при решении конкретных задач дисциплины. Владеет навыками решения математических задач до получения результата, используемого на практике (формулы, числа, графики, качественного вывода)
«удовлетворительно» (50 - 69 баллов)	ОПК-2	Знает математическую символику, основные понятия и методы дисциплины, знать базовые математические модели. Умеет использовать математическую символику, формулировать основные классические и современные результаты дисциплины, умеет различать базовые виды математических моделей. Владеет навыками решения основных задач и необходимым для этого математическим аппаратом
«неудовлетворительно» (менее 50 баллов)	ОПК-2	Демонстрирует слабый уровень знаний основных понятий и методы дисциплины. Не умеет различать базовые виды математических моделей. Не владеет навыками решения основных задач и необходимым для этого математическим аппаратом

## **5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

### **5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:**

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

### **5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине**

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

### **5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой**

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

### **5.4. Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля**

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:

- правильность ответа по содержанию;
- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;
- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;
- личностные качества: ораторские способности, соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;
- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1 Основная литература:**

1. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа : Учеб. пособие. - 22-е изд., перераб.. - СПб.: Профессия, 2002. - 432 с.
2. Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике : полн. курс. - 9-е изд.. - М.: Айрис-пресс, 2009. - 602, [2] с.
3. Лунгу К. Н., Макаров Е. В. Задачи по математике. - Москва: Физматлит, 2008. - 336 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82619>

### **6.2 Дополнительная литература:**

1. Гусак, А. А. Математический анализ и дифференциальное уравнение. Примеры и задачи : учебное пособие. - Весь срок охраны авторского права; Математический анализ и дифференциальное уравнение. Примеры и зад. - Минск: ТетраСистемс, 2011. - 415 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/28122.html>

2. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу : учебное пособие. - 20-е изд., стер.. - Санкт-Петербург, Москва, Краснодар: Лань, 2018. - 623 с.
3. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Основы математического анализа : [в 2 ч.]: учеб. для вузов. - Изд. 6-е, стер.. - М.: Физматлит, 2008
4. Давыдов Н.А., Коровкин П.П., Никольский В.Н. Сборник задач по математическому анализу : учеб. пособие. - 4-е изд., доп.. - М.: Просвещение, 1973. - 254 с.
5. Ч. 1. - 10-е изд., стер., 2015. - 440 с.
6. Ч. 2. - 9-е изд., стер., 2016. - 463 с.

### 6.3 Иные источники:

1. Федеральный портал «Российское образование» - <http://www.edu.ru/>
2. 13. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» - <http://school-collection.edu.ru/>
3. Общероссийский математический портал - <http://www.MathNet.Ru>

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное программное обеспечение:

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal Licence

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

7-Zip 9.20

Операционная система Microsoft Windows 10

Adobe Reader XI - Russian

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронная библиотека ТГУ. – URL: <https://elibrary.tsutmb.ru/>
2. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ. – URL: <http://biblio.tsutmb.ru/elektronnyij-katalog>
3. Российская государственная библиотека. – URL: <https://www.rsl.ru>
4. Российская национальная библиотека. – URL: <http://nlr.ru>

### Электронная информационно-образовательная среда

[https://auth.tsutmb.ru/authorize?response\\_type=code&client\\_id=moodle&state=xyz](https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz)

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.