



## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цели освоения дисциплины:

освоение основ и методов теории пределов, теории дифференциального и интегрального исчисления функций одной переменной, формирование уровня математической культуры, достаточного для понимания и усвоения последующих курсов, базирующихся на данной дисциплине; привитие навыков исследовательской работы.

### Задачи освоения дисциплины:

изучение базовых понятий теории числовых множеств и функций действительного переменного; изучение основных определений и теорем о пределах последовательностей и функций, понятия непрерывности функций; изучение дифференциального исчисления функций одной переменной приложений производной для исследования функций и приближенных вычислений; изучение интегрального исчисления функций одной переменной, приложений интегралов в решении различных прикладных задач.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Математический анализ» относится к числу дисциплин блока Б1.О, предназначенного для студентов, обучающихся по направлению: 21.03.01 Нефтегазовое дело.

В процессе изучения дисциплины формируются компетенции: ОПК-1.

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении таких дисциплин как: Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Технологическая практика, Теоретическая и прикладная механика, Обслуживание и ремонт скважин, Инженерная графика, Дифференциальные уравнения и дискретная математика, Физика, Материаловедение, Метрология, стандартизация и сертификация, Теория вероятностей и математическая статистика, Физическая и коллоидная химия.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ОПК-1 Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	<p><b>знать:</b> множества и функции, поле действительных чисел; предел последовательности, предел функции, непрерывность функции, точки разрыва функции; дифференцируемость функции, дифференциал, производную функции, монотонность функции, экстремумы, выпуклость, точки перегиба, асимптоты;</p> <p><b>уметь:</b> вычислять пределы последовательностей, пределы</p>

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
	<p>рациональных и иррациональных выражений; находить пределы(раскрыватьнеопределенности)непосредственно и с помощью табличных эквивалентностей, правила Лопитала и формулы Тейлора;</p> <p><b>владеть:</b>  техники вычисления пределов последовательностей и функций, техникой нахождения точек разрыва функции; техникой дифференцирования функций одной переменной: применять правило дифференцирования сложной функции, метод логарифмического дифференцирования,дифференцироватьпараметрически и неявно заданные функции, находить производные высших порядков</p>

#### 4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 9 ЗЕТ

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах): 324 часа

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u> )		
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам	
		1	2
1	2	3	4
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	102	54	48
Аудиторные занятия:	102	54	48
Лекции	34	18	16
Семинары и практические занятия	68	36	32
Лабораторные работы, практикумы	-	-	-
Самостоятельная работа	150	90	60
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	Тестирование	Тестирование	
Курсовая работа	-	-	-
Виды промежуточной	Экзамен (72)	Экзамен	Экзамен

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u> )		
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам	
		1	2
1	2	3	4
аттестации (экзамен, зачет)			
Всего часов по дисциплине	324	180	144

Форма обучения: очно-заочная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очно-заочная</u> )		
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам	
		1	2
1	2	3	4
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	34	54	48
Аудиторные занятия:	34	54	48
Лекции	14	18	16
Семинары и практические занятия	20	36	32
Лабораторные работы, практикумы	-	-	-
Самостоятельная работа	218	90	60
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	Тестирование	Тестирование	
Курсовая работа	-	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Экзамен (72)	Экзамен	Экзамен
Всего часов по дисциплине	324	180	144

Форма обучения: заочная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>заочная</u> )
	Всего по плану
1	2
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	20
Аудиторные занятия:	20
Лекции	8
Семинары и практические занятия	12
Лабораторные работы, практикумы	-
Самостоятельная работа	286
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	
Курсовая работа	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Зачёт
Всего часов по дисциплине	0

### 4.3. Содержание дисциплины. Распределение часов по темам и видам учебной работы

Форма обучения: очная

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Раздел 1. Введение в математический анализ</b>							
Тема 1.1. Множества и функции	9	1	2	0	0	6	Тестирование
Тема 1.2. Поле действительных и комплексных чисел. Метод математической индукции	9	1	2	0	0	6	
Тема 1.3. Числовые последовательности, предел последовательности. Предел и непрерывность функции	20	2	6	0	0	12	
<b>Раздел 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной</b>							
Тема 2.1. Дифференцируемые функции. Основные теоремы дифференциального исчисления	42	6	12	0	0	24	

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
Тема 2.2. Исследование функций с помощью производных	28	4	12	0	0	12	
<b>Раздел 3. Интегральное исчисление функций одной переменной</b>							
Тема 3.1. Первообразные и неопределенный интеграл. Методы интегрирования	34	6	10	0	0	18	
Тема 3.2. Определенный интеграл и его приложения. Несобственные интегралы	18	2	4	0	0	12	
<b>Раздел 4. Ряды</b>							
Тема 4.1. Понятие ряда, сходимость ряда, свойства рядов, необходимый признак сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости рядов. Абсолютная сходимость	26	4	4	0	0	18	

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
ряда. Знако чередующиеся ряды. Степенные ряды. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов							
Тема 4.2. Ряд Маклорена. Применение ряда Маклорена к разложению в степенные ряды некоторых функций. Ряд Тейлора. Применение рядов к приближенным вычислениям.	24	4	8	0	0	12	
<b>Раздел 5. Ряды Фурье</b>							
Тема 5.1. Тригонометрический ряд Фурье. Достаточные условия разложимости и периодической функции в ряд Фурье. Ряды Фурье	25	3	4	0	0	18	



Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
четных и нечетных функций. Ряд Фурье непериодических функций Тригонометрический ряд Фурье. Достаточные условия разложимости и периодической функции в ряд Фурье. Ряды Фурье четных и нечетных функций. Ряд Фурье непериодических функций							
Тема 5.2. Понятие функции нескольких переменных. Полный дифференциал функции нескольких переменных. Производные сложных функций. Производная по заданному направлению	17	1	4	0	0	12	

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
ю, градиент функции нескольких переменных. Формула Тейлора							
<b>Итого подлежит изучению</b>	252	34	68	0	0	150	

#### 4.3. Содержание дисциплины. Распределение часов по темам и видам учебной работы

Форма обучения: очно-заочная

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Раздел 1. Введение в математический анализ</b>							
Тема 1.1. Множества и функции	22	1	2	0	0	19	Тестирование
Тема 1.2. Поле действительных и комплексных чисел. Метод математической индукции	23	1	1	0	0	21	
Тема 1.3. Числовые последовательности, предел последовательности.	20	2	2	0	0	16	

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
Предел и непрерывность функции							
<b>Раздел 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной</b>							
Тема 2.1. Дифференцируемые функции Основные теоремы дифференциального исчисления	22	1	1	0	0	20	
Тема 2.2. Исследование функций с помощью производных	26	2	3	0	0	21	
<b>Раздел 3. Интегральное исчисление функций одной переменной</b>							
Тема 3.1. Первообразные и неопределенный интеграл. Методы интегрирования	24	1	2	0	0	21	
Тема 3.2. Определенный интеграл и его приложения. Несобственные интегралы	21	1	2	0	0	18	
<b>Раздел 4. Ряды</b>							
Тема 4.1. Понятие	22	2	1	0	0	19	

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
ряда, сходимости ряда, свойства рядов, необходимый признак сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости рядов. Абсолютная сходимости ряда. Знако чередующиеся ряды. Степенные ряды. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов							
Тема 4.2. Ряд Маклорена. Применение ряда Маклорена к разложению в степенные ряды некоторых функций. Ряд Тейлора. Применение рядов к приближенным вычислениям	25	1	2	0	0	22	

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний	
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа		
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы				
1	2	3	4	5	6	7	8	
ниям.								
<b>Раздел 5. Ряды Фурье</b>								
Тема 5.1. Тригонометрический ряд Фурье. Достаточные условия разложимости и периодической функции в ряд Фурье. Ряды Фурье четных и нечетных функций. Ряд Фурье непериодических функций Тригонометрический ряд Фурье. Достаточные условия разложимости и периодической функции в ряд Фурье. Ряды Фурье четных и нечетных функций. Ряд Фурье непериодических функций	23	1	2	0	0	20		
Тема 5.2. Понятие функции нескольких	24	1	2	0	0	21		

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
переменные. Полный дифференциал функции нескольких переменных. Производные сложных функций. Производная по заданному направлению, градиент функции нескольких переменных. Формула Тейлора							
<b>Итого подлежит изучению</b>	252	14	20	0	0	218	

#### 4.3. Содержание дисциплины. Распределение часов по темам и видам учебной работы

Форма обучения: заочная

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Раздел 1. Введение в математический анализ</b>							
Тема 1.1. Множества и функции	28	1	1	0	0	26	Тестирование

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
Тема 1.2. Поле действительных и комплексных чисел. Метод математической индукции	23	0	1	0	0	22	
Тема 1.3. Числовые последовательности, предел последовательности. Предел и непрерывность функции	26	1	1	0	0	24	
<b>Раздел 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной</b>							
Тема 2.1. Дифференцируемые функции. Основные теоремы дифференциального исчисления.	30	1	1	0	0	28	
Тема 2.2. Исследование функций с помощью производных	31	0	1	0	0	30	
<b>Раздел 3. Интегральное исчисление функций одной переменной</b>							
Тема 3.1. Первообразные и неопределенный интеграл.	28	1	2	0	0	25	

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
Методы интегрирования							
Тема 3.2. Определенный интеграл и его приложения. Несобственные интегралы	28	0	1	0	0	27	
<b>Раздел 4. Ряды</b>							
Тема 4.1. Понятие ряда, сходимость ряда, свойства рядов, необходимый признак сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости рядов. Абсолютная сходимость ряда. Знако чередующиеся ряды. Степенные ряды. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов	28	1	1	0	0	26	
Тема 4.2. Ряд	24	1	1	0	0	22	



Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
Маклорена. Применение ряда Маклорена к разложению в степенные ряды некоторых функций. Ряд Тейлора. Применение рядов к приближенным вычислениям.							
<b>Раздел 5. Ряды Фурье</b>							
Тема 5.1. Тригонометрический ряд Фурье. Достаточные условия разложимости и периодичности функции в ряд Фурье. Ряды Фурье четных и нечетных функций. Ряд Фурье непериодических функций Тригонометрический ряд Фурье. Достаточные условия разложимости	32	1	1	0	0	30	

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
и периодической функции в ряд Фурье. Ряды Фурье четных и нечетных функций. Ряд Фурье непериодических функций							
Тема 5.2. Понятие функции нескольких переменных. Полный дифференциал функции нескольких переменных. Производные сложных функций. Производная по заданному направлению, градиент функции нескольких переменных. Формула Тейлора	28	1	1	0	0	26	
<b>Итого подлежит изучению</b>	306	8	12	0	0	286	

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

## **Раздел 1. Введение в математический анализ**

### **Тема 1.1. Множества и функции**

Множества и операции над ними. Отношения на множествах. Функции. Простейшая классификация функций. Свойства функций. Функция как отношение. Мощность множества.

### **Тема 1.2. Поле действительных и комплексных чисел. Метод математической индукции**

Операции с комплексными числами, формула Эйлера, теоремы Муавра, геометрическая и показательная форма комплексного числа.

### **Тема 1.3. Числовые последовательности, предел последовательности. Предел и непрерывность функции**

Определение предела последовательности. Единственность. Ограниченность сходящейся последовательности. Арифметические свойства. Предельный переход в неравенствах. Фундаментальность. Критерий Коши. Теорема Вейерштрасса о пределе монотонной последовательности. Число  $\epsilon$ , второй замечательный предел. Подпоследовательность и частичный предел последовательности. Нижний и верхний пределы последовательности, их свойства. Предел функции в точке. Эквивалентность определений по Гейне и Коши. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства. Арифметические свойства предела функции, предельный переход в неравенствах. Первый и второй замечательные пределы. Сравнение асимптотического поведения функций. Непрерывность функции в точке. Различные определения. Непрерывность основных элементарных функций. Односторонние пределы. Точки разрыва и их классификация. Непрерывность суммы, произведения, частного, композиции функции. Глобальные свойства: теорема Больцано-Коши о промежуточном значении и ее следствие. Равномерная непрерывность. Теорема об обратной функции.

## **Раздел 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной**

### **Тема 2.1. Дифференцируемые функции Основные теоремы дифференциального исчисления.**

Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Примеры вычисления. Односторонние производные. Касательная. Производные суммы, произведения, частного. Дифференцируемость функции в точке. Связь с существованием производной. Непрерывность дифференцируемой функции. Дифференциал, его свойства, геометрический смысл. Производная сложной функции. Инвариантность формы дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница. Теоремы Ферма, Ролля и теорема Лагранжа о конечном приращении. Теорема Коши. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа и Коши. Формула Маклорена. Формулы Тейлора основных элементарных функций. Оценка остаточного члена. Приближенные вычисления. Правило Лопиталю.

### **Тема 2.2. Исследование функций с помощью производных**

Построение графика функции. Условия монотонности функции. Необходимые условия

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

экстремума. Достаточные условия экстремума. Выпуклая функция.

### **Раздел 3. Интегральное исчисление функций одной переменной**

#### **Тема 3.1. Первообразные и неопределенный интеграл. Методы интегрирования**

Правила неопределенного интегрирования: линейность, замена переменной, интегрирование по частям. Таблицы интегралов. Интегрирование рациональных функций. Правило Остроградского интегрирования рациональных функций. Интегрирование иррациональных функций. Подстановки Эйлера.

#### **Тема 3.2. Определенный интеграл и его приложения. Несобственные интегралы**

Вычисление площадей фигур, длин линий, заданных явными декартовыми уравнениями, параметрически и в полярных координатах. Нахождение объемов тел вращения и площадей их поверхности. Нахождение центров тяжести фигур на плоскости. Несобственные интегралы по бесконечному промежутку и от неограниченных функций, вычисление интегралов. Замена переменной, интегрирование по частям. Признаки сходимости несобственных интегралов. Абсолютная и условная сходимость.

### **Раздел 4. Ряды**

#### **Тема 4.1. Понятие ряда, сходимость ряда, свойства рядов, необходимый признак сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости рядов. Абсолютная сходимость ряда. Знакопеременные ряды. Степенные ряды. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов**

Понятие ряда. Сходимость ряда. Область сходимости. Элементарные свойства рядов. Необходимый признак сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости рядов: признак сравнения, признак Даламбера, интегральный признак Коши, радикальный признак Коши. Абсолютная и условная сходимость знакопеременного ряда. Признак абсолютной сходимости знакопеременного ряда. Признак сходимости Лейбница знакопеременных рядов. Степенные ряды. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов. Разложение данной функции в степенной ряд

#### **Тема 4.2. Ряд Маклорена. Применение ряда Маклорена к разложению в степенные ряды некоторых функций. Ряд Тейлора. Применение рядов к приближенным вычислениям.**

Ряд Маклорена. Применение ряда Маклорена к разложению в степенные ряды некоторых функций. Применение ряда Маклорена к приближенным вычислениям. Ряд Тейлора. Разложение функций в ряд Тейлора.

### **Раздел 5. Ряды Фурье**

#### **Тема 5.1. Тригонометрический ряд Фурье. Достаточные условия разложимости периодической функции в ряд Фурье. Ряды Фурье четных и нечетных функций. Ряд Фурье непериодических функций**

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

## **разложимости периодической функции в ряд Фурье. Ряды Фурье четных и нечетных функций. Ряд Фурье непериодических функций**

Разложение функций в тригонометрический ряд Фурье. Ряд Фурье по ортогональной системе элементов гильбертова пространства. Неравенство Бесселя. Полные и замкнутые системы. Полнота и замкнутость тригонометрической системы. Разложение функций в ряд Фурье по тригонометрической системе функций. Сходимость и равномерная сходимость. Влияние гладкости функции на порядок ее коэффициентов Фурье. Разложение в ряд Фурье непериодических функций. Почленное дифференцирование ряда Фурье.

## **Тема 5.2. Понятие функции нескольких переменных. Полный дифференциал функции нескольких переменных. Производные сложных функций. Производная по заданному направлению, градиент функции нескольких переменных. Формула Тейлора**

Понятие функции нескольких переменных. Область определения. Область изменения функции нескольких переменных. Предел функции нескольких переменных. Непрерывность. Частные производные и дифференцируемость функций нескольких переменных. Дифференцируемость сложных функций. Замена переменных. Полный дифференциал. Производная по направлению. Градиент. Производные и дифференциалы высших порядков.

## **6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ**

### **Раздел 1. Введение в математический анализ**

#### **Тема 1.1. Множества и функции**

Вопросы к теме:

Очная форма

Множество действительных чисел. Сравнение действительных чисел. Теорема о точной верхней грани. Приближение действительных чисел рациональными.

Заочная форма

Множество действительных чисел. Сравнение действительных чисел. Теорема о точной верхней грани. Приближение действительных чисел рациональными.

Очно-заочная форма

Множество действительных чисел. Сравнение действительных чисел. Теорема о точной верхней грани. Приближение действительных чисел рациональными.

#### **Тема 1.2. Поле действительных и комплексных чисел. Метод математической индукции**

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Вопросы к теме:

Очная форма

Множество комплексных чисел, действия с комплексными числами.

Заочная форма

Множество комплексных чисел, действия с комплексными числами.

Очно-заочная форма

Множество комплексных чисел, действия с комплексными числами.

### **Тема 1.3. Числовые последовательности, предел последовательности. Предел и непрерывность функции**

Вопросы к теме:

Очная форма

Определение предела последовательности. Единственность предела. Ограниченность сходящейся последовательности.

Бесконечно малые последовательности и их свойства.

Свойства пределов последовательностей.

Предельный переход в неравенствах.

Монотонные последовательности. Существование предела.

Число  $\epsilon$ .

Предельные точки последовательности. Верхний и нижний пределы последовательности.

Критерий Коши сходимости последовательностей.

Предел функции по Коши и по Гейне и их эквивалентность. Арифметические свойства пределов функций.

Непрерывность функций в точке. Арифметические свойства непрерывных функций.

Локальные свойства непрерывных функций.

Теорема о достижимости минимального и максимального значений непрерывной на отрезке функции.

Теорема о непрерывности обратной функции.

Непрерывность суперпозиции непрерывных функций.

Непрерывность простейших элементарных функций. Теорема о непрерывности элементарных функций.

Первый замечательный предел.

Второй замечательный предел.

Заочная форма



Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Определение предела последовательности. Единственность предела. Ограниченность сходящейся последовательности.

Бесконечно малые последовательности и их свойства.

Свойства пределов последовательностей.

Предельный переход в неравенствах.

Монотонные последовательности. Существование предела.

Число  $e$ .

Предельные точки последовательности. Верхний и нижний пределы последовательности.

Критерий Коши сходимости последовательностей.

Предел функции по Коши и по Гейне и их эквивалентность. Арифметические свойства пределов функций.

Непрерывность функций в точке. Арифметические свойства непрерывных функций.

Локальные свойства непрерывных функций.

Теорема о достижимости минимального и максимального значений непрерывной на отрезке функции.

Теорема о непрерывности обратной функции.

Непрерывность суперпозиции непрерывных функций.

Непрерывность простейших элементарных функций. Теорема о непрерывности элементарных функций.

Первый замечательный предел.

Второй замечательный предел.

Очно-заочная форма

Определение предела последовательности. Единственность предела. Ограниченность сходящейся последовательности.

Бесконечно малые последовательности и их свойства.

Свойства пределов последовательностей.

Предельный переход в неравенствах.

Монотонные последовательности. Существование предела.

Число  $e$ .

Предельные точки последовательности. Верхний и нижний пределы последовательности.

Критерий Коши сходимости последовательностей.

Предел функции по Коши и по Гейне и их эквивалентность. Арифметические свойства пределов функций.

Непрерывность функций в точке. Арифметические свойства непрерывных функций.

Локальные свойства непрерывных функций.

Теорема о достижимости минимального и максимального значений непрерывной на отрезке функции.

Теорема о непрерывности обратной функции.


Непрерывность суперпозиции непрерывных функций.

Непрерывность простейших элементарных функций. Теорема о непрерывности элементарных функций.

Первый замечательный предел.





Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Второй замечательный предел.

## Раздел 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

### Тема 2.1. Дифференцируемые функции Основные теоремы дифференциального исчисления.

Вопросы к теме:

Очная форма

Определение производной и дифференцируемость функции. Непрерывность дифференцируемой функции.

Геометрический смысл производной. Уравнение касательной.

Дифференцирование сложной функции. Инвариантность формы дифференциала.

Дифференцирование обратной функции.

Дифференцирование суммы, разности, произведения и частного

функций. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула

Лейбница.

Возрастание (убывание) функции в точке. Локальный экстремум. Необходимое условие экстремума.

Формула Тейлора.

Формулы Маклорена для основных элементарных функций.

Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Необходимые условия.

Нахождение наклонных асимптот.

Заочная форма

Определение производной и дифференцируемость функции. Непрерывность дифференцируемой функции.

Геометрический смысл производной. Уравнение касательной.

Дифференцирование сложной функции. Инвариантность формы дифференциала.

Дифференцирование обратной функции.

Дифференцирование суммы, разности, произведения и частного

функций. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула

Лейбница.

Возрастание (убывание) функции в точке. Локальный экстремум. Необходимое условие экстремума.

Формула Тейлора.

Формулы Маклорена для основных элементарных функций.

Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Необходимые условия.

Нахождение наклонных асимптот.



Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Очно-заочная форма

Определение производной и дифференцируемость функции. Непрерывность дифференцируемой функции.

Геометрический смысл производной. Уравнение касательной.

Дифференцирование сложной функции. Инвариантность формы дифференциала.

Дифференцирование обратной функции.

Дифференцирование суммы, разности, произведения и частного функций. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница.

Возрастание (убывание) функции в точке. Локальный экстремум. Необходимое условие экстремума.

Формула Тейлора.

Формулы Маклорена для основных элементарных функций.

Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Необходимые условия.

Нахождение наклонных асимптот.

## **Тема 2.2. Исследование функций с помощью производных**

Вопросы к теме:

Очная форма

Необходимые и достаточные условия выпуклости для дважды дифференцируемой функции. Точки перегиба. Асимптоты кривых. Схема полного исследования функции. Построение графиков.

Заочная форма

Необходимые и достаточные условия выпуклости для дважды дифференцируемой функции. Точки перегиба. Асимптоты кривых. Схема полного исследования функции. Построение графиков.

Очно-заочная форма

Необходимые и достаточные условия выпуклости для дважды дифференцируемой функции. Точки перегиба. Асимптоты кривых. Схема полного исследования функции. Построение графиков.

## **Раздел 3. Интегральное исчисление функций одной переменной**

### **Тема 3.1. Первообразные и неопределенный интеграл. Методы интегрирования**

Вопросы к теме:

Очная форма

Первообразная. Неопределенный интеграл. Замена переменных в неопределенном интеграле. Метод интегрирования по частям.



Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Интегрирование рациональных функций.

Интегрирование некоторых тригонометрических выражений.

Заочная форма

Первообразная. Неопределенный интеграл. Замена переменных в неопределенном интеграле.  
Метод интегрирования по частям.

Интегрирование рациональных функций.

Интегрирование некоторых тригонометрических выражений.

Очно-заочная форма

Первообразная. Неопределенный интеграл. Замена переменных в неопределенном интеграле.  
Метод интегрирования по частям.

Интегрирование рациональных функций.

Интегрирование некоторых тригонометрических выражений.

### Тема 3.2. Определенный интеграл и его приложения. Несобственные интегралы

Вопросы к теме:

Очная форма

Формула Ньютона-Лейбница.

Длина кривой и формула для ее вычисления.

Площадь плоской фигуры.

Заочная форма

Формула Ньютона-Лейбница.

Длина кривой и формула для ее вычисления.

Площадь плоской фигуры.

Очно-заочная форма

Формула Ньютона-Лейбница.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Длина кривой и формула для ее вычисления.

Площадь плоской фигуры.

## Раздел 4. Ряды

**Тема 4.1. Понятие ряда, сходимость ряда, свойства рядов, необходимый признак сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости рядов. Абсолютная сходимость ряда. Знакопеременные ряды. Степенные ряды. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов**

Вопросы к теме:

Очная форма

Понятие ряда. Сходимость ряда. Область сходимости. Элементарные свойства рядов. Необходимый признак сходимости ряда.

Достаточные признаки сходимости рядов: признак сравнения, признак Даламбера, интегральный признак Коши, радикальный признак Коши.

Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость знакопеременного ряда.

Признак абсолютной сходимости знакопеременного ряда.

Знакопеременные ряды. Степенные ряды.

Признак сходимости Лейбница знакопеременных рядов.

Степенные ряды. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов.

Разложение данной функции в степенной ряд.

Заочная форма

Понятие ряда. Сходимость ряда. Область сходимости. Элементарные свойства рядов. Необходимый признак сходимости ряда.

Достаточные признаки сходимости рядов: признак сравнения, признак Даламбера, интегральный признак Коши, радикальный признак Коши.

Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость знакопеременного ряда.

Признак абсолютной сходимости знакопеременного ряда.

Знакопеременные ряды. Степенные ряды.


Признак сходимости Лейбница знакопеременных рядов.

Степенные ряды. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов.

Разложение данной функции в степенной ряд.

Очно-заочная форма

Понятие ряда. Сходимость ряда. Область сходимости. Элементарные свойства

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

рядов. Необходимый признак сходимости ряда.

Достаточные признаки сходимости рядов: признак сравнения, признак Даламбера, интегральный признак Коши, радикальный признак Коши.

Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость знакопеременного ряда.

Признак абсолютной сходимости знакопеременного ряда.

Знакопеременяющиеся ряды. Степенные ряды.

Признак сходимости Лейбница знакопеременяющихся рядов.

Степенные ряды. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов.

Разложение данной функции в степенной ряд.

## **Тема 4.2. Ряд Маклорена. Применение ряда Маклорена к разложению в степенные ряды некоторых функций. Ряд Тейлора. Применение рядов к приближенным вычислениям.**

Вопросы к теме:

Очная форма

Ряд Маклорена. Применение ряда Маклорена к разложению в степенные ряды некоторых функций.

Применение ряда Маклорена к приближенным вычислениям. Ряд Тейлора. Разложение функций в ряд Тейлора.

Заочная форма

Ряд Маклорена. Применение ряда Маклорена к разложению в степенные ряды некоторых функций.

Применение ряда Маклорена к приближенным вычислениям. Ряд Тейлора. Разложение функций в ряд Тейлора.

Очно-заочная форма

Ряд Маклорена. Применение ряда Маклорена к разложению в степенные ряды некоторых функций.

Применение ряда Маклорена к приближенным вычислениям. Ряд Тейлора. Разложение функций в ряд Тейлора.

## **Раздел 5. Ряды Фурье**

**Тема 5.1. Тригонометрический ряд Фурье. Достаточные условия разложимости периодической функции в ряд Фурье. Ряды Фурье четных и нечетных функций. Ряд**



Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

**Фурье непериодических функций Тригонометрический ряд Фурье. Достаточные условия разложимости периодической функции в ряд Фурье. Ряды Фурье четных и нечетных функций. Ряд Фурье непериодических функций**

Вопросы к теме:

Очная форма

Тригонометрический ряд Фурье.

Разложение функций в тригонометрический ряд Фурье.

Разложение функций в ряд Фурье по тригонометрической системе функций. Сходимость и равномерная сходимость.

Разложение в ряд Фурье непериодических функций. Почленное дифференцирование ряда Фурье.

Понятие о кратных рядах Фурье и методах приближенного суммирования рядов Фурье.

Заочная форма

Тригонометрический ряд Фурье.

Разложение функций в тригонометрический ряд Фурье.

Разложение функций в ряд Фурье по тригонометрической системе функций. Сходимость и равномерная сходимость.

Разложение в ряд Фурье непериодических функций. Почленное дифференцирование ряда Фурье.

Понятие о кратных рядах Фурье и методах приближенного суммирования рядов Фурье.

Очно-заочная форма

Тригонометрический ряд Фурье.

Разложение функций в тригонометрический ряд Фурье.

Разложение функций в ряд Фурье по тригонометрической системе функций. Сходимость и равномерная сходимость.

Разложение в ряд Фурье непериодических функций. Почленное дифференцирование ряда Фурье.


Понятие о кратных рядах Фурье и методах приближенного суммирования рядов Фурье.

**Тема 5.2. Понятие функции нескольких переменных. Полный дифференциал функции нескольких переменных. Производные сложных функций. Производная по заданному направлению, градиент функции нескольких переменных. Формула Тейлора**

Вопросы к теме:

---



Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

## Очная форма

Понятие обобщенной функции.  
 Понятие функции нескольких переменных. Область определения.  
 Область изменения функции нескольких переменных.  
 Дифференцируемость сложных функций. Замена переменных.  
 Полный дифференциал. Производная по направлению. Градиент.

## Заочная форма

Понятие обобщенной функции.  
 Понятие функции нескольких переменных. Область определения.  
 Область изменения функции нескольких переменных.  
 Дифференцируемость сложных функций. Замена переменных.  
 Полный дифференциал. Производная по направлению. Градиент.

## Очно-заочная форма

Понятие обобщенной функции.  
 Понятие функции нескольких переменных. Область определения.  
 Область изменения функции нескольких переменных.  
 Дифференцируемость сложных функций. Замена переменных.  
 Полный дифференциал. Производная по направлению. Градиент.

## 7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

## 8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Множество действительных чисел. Сравнение действительных чисел.
2. Приближение действительных чисел рациональными.
3. Счетные множества. Счетность множества рациональных чисел. Несчетность множества действительных чисел.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

4. Определение предела последовательности. Единственность предела. Ограниченность сходящейся последовательности.
5. Бесконечно малые последовательности и их свойства.
6. Свойства пределов последовательностей.
7. Предельный переход в неравенствах.
8. Монотонные последовательности. Существование предела.
9. Число  $e$ .
10. Принцип вложенных отрезков.
11. Предельные точки последовательности. Верхний и нижний пределы последовательности.
12. Предел функции по Коши и по Гейне и их эквивалентность.
13. Арифметические свойства пределов функций.
14. Непрерывность функций в точке. Арифметические свойства непрерывных функций.
15. Локальные свойства непрерывных функций.
16. Ограниченность непрерывной на отрезке функции.
17. Минимальные и максимальные значения непрерывной на отрезке функции.
18. Непрерывность простейших элементарных функций.
19. Первый замечательный предел.
20. Второй замечательный предел.
21. Определение производной и дифференцируемость функции. Непрерывность дифференцируемой функции.
22. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной.
23. Дифференцирование сложной функции. Инвариантность формы дифференциала.
24. Дифференцирование обратной функции.
25. Дифференцирование суммы, разности, произведения и частного функций.
26. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница.
27. Возрастание (убывание) функции в точке. Локальный экстремум. Необходимое условие экстремума.
28. Теоремы о среднем.
29. Правило Лопиталя для раскрытия неопределенностей вида  $[0/0]$  и  $[\infty/\infty]$ .
30. Формула Тейлора.
31. Формулы Маклорена для основных элементарных функций.
32. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Необходимые условия.
33. Нахождение наклонных асимптот.
34. Исследование функции и построение графика.
35. Первообразная. Неопределенный интеграл.
36. Замена переменных в неопределенном интеграле.
37. Метод интегрирования по частям.
38. Интегрирование рациональных функций.
39. Интегрирование тригонометрических выражений.
40. Интегрирование дробно-линейных иррациональностей.
41. Интегрирование квадратичных иррациональностей.
42. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.
43. Вычисление площади плоской фигуры с помощью определенного интеграла.
44. Вычисление объема тела вращения с помощью определенного интеграла.
45. Вычисление длины дуги с помощью определенного интеграла.
46. Вычисление координат центра тяжести фигуры с помощью определенного интеграла.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

47. Несобственный интеграл.
48. Приближенные вычисления определенного интеграла.
49. Понятие ряда. Сходимость ряда. Область сходимости. Элементарные свойства рядов. Необходимый признак сходимости ряда.
50. Достаточные признаки сходимости рядов: признак сравнения, признак Даламбера, интегральный признак Коши, радикальный признак Коши.
51. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость знакопеременного ряда.
52. Признак абсолютной сходимости знакопеременного ряда.
53. Знакопеременные ряды. Степенные ряды.
54. Признак сходимости Лейбница знакопеременных рядов.
55. Степенные ряды. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов.
56. Разложение данной функции в степенной ряд.
57. Ряд Маклорена. Применение ряда Маклорена к разложению в степенные ряды некоторых функций.
58. Применение ряда Маклорена к приближенным вычислениям. Ряд Тейлора. Разложение функций в ряд Тейлора.
59. Тригонометрический ряд Фурье.
60. Разложение функций в тригонометрический ряд Фурье.
61. Разложение функций в ряд Фурье по тригонометрической системе функций.
62. Сходимость и равномерная сходимость.
63. Разложение в ряд Фурье непериодических функций.
64. Почленное дифференцирование ряда Фурье.
65. Понятие о кратных рядах Фурье и методах приближенного суммирования рядов Фурье.
66. Понятие обобщенной функции.
67. Понятие функции нескольких переменных. Область определения.
68. Область изменения функции нескольких переменных.
69. Дифференцируемость сложных функций. Замена переменных.
70. Полный дифференциал. Производная по направлению. Градиент.
71. Производные и дифференциалы высших порядков.
72. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
73. Геометрическая интерпретация производной для случая двух переменных.
74. Формула Тейлора.
75. Криволинейные интегралы 1-го и 2-го типа.
76. Свойства и вычисление криволинейных интегралов.
77. Геометрические и физические приложения, вычисление площади с помощью криволинейного интеграла.
78. Двойной интеграл и его основные свойства.
79. Условия существования двойного интеграла. Сведение двойного интеграла к повторному.
80. Свойства интегрируемых функций и двойных интегралов. Вычисление двойных интегралов.
81. Приведение двойного интеграла к повторному в случае криволинейной области.
82. Масса пластины
83. Координаты центра тяжести и моменты инерции
84. Геометрические приложения двойного интеграла.
85. Свойства интегрируемых функций и тройных интегралов.
86. Вычисление тройного интеграла, распространенного на параллелепипед.
87. Приложения тройных интегралов.

## 10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

*Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяются в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом УлГУ (протокол №8/268 от 26.03.2019г.).*

*По каждой форме обучения: очная/заочная/очно-заочная заполняется отдельная таблица*

Форма обучения: очная

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
<b>Раздел 1. Введение в математический анализ</b>			
Тема 1.1. Множества и функции	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 1.2. Поле действительных и комплексных чисел. Метод математической индукции	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Вопросы к экзамену
Тема 1.3. Числовые последовательности, предел последовательности. Предел и непрерывность функции	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	12	Вопросы к экзамену
<b>Раздел 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной</b>			
Тема 2.1. Дифференцируемые функции Основные теоремы дифференциального исчисления.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	24	Вопросы к экзамену
Тема 2.2. Исследование функций с помощью производных	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	12	Вопросы к экзамену

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
<b>Раздел 3. Интегральное исчисление функций одной переменной</b>			
Тема 3.1. Первообразные и неопределенный интеграл. Методы интегрирования	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	18	Вопросы к экзамену
Тема 3.2. Определенный интеграл и его приложения. Несобственные интегралы	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	12	Вопросы к экзамену
<b>Раздел 4. Ряды</b>			
Тема 4.1. Понятие ряда, сходимость ряда, свойства рядов, необходимый признак сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости рядов. Абсолютная сходимость ряда. Знакопеременные ряды. Степенные ряды. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	18	Вопросы к экзамену
Тема 4.2. Ряд Маклорена. Применение ряда Маклорена к разложению в степенные ряды некоторых функций. Ряд Тейлора. Применение рядов к приближенным вычислениям.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	12	Вопросы к экзамену
<b>Раздел 5. Ряды Фурье</b>			
Тема 5.1. Тригонометрический ряд Фурье. Достаточные условия разложимости периодической функции в ряд Фурье. Ряды Фурье четных и нечетных функций. Ряд Фурье непериодических функций. Тригонометрический ряд Фурье. Достаточные условия разложимости периодической функции в ряд Фурье. Ряды Фурье четных и нечетных функций. Ряд Фурье непериодических функций	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	18	Вопросы к экзамену
Тема 5.2. Понятие функции нескольких переменных. Полный	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-	12	Вопросы к экзамену

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
дифференциал функции нескольких переменных. Производные сложных функций. Производная по заданному направлению, градиент функции нескольких переменных. Формула Тейлора	методического и информационного обеспечения дисциплины.		

Форма обучения: заочная

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
<b>Раздел 1. Введение в математический анализ</b>			
Тема 1.1. Множества и функции	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	26	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 1.2. Поле действительных и комплексных чисел. Метод математической индукции	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	22	Вопросы к экзамену
Тема 1.3. Числовые последовательности, предел последовательности. Предел и непрерывность функции	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	24	Вопросы к экзамену
<b>Раздел 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной</b>			
Тема 2.1. Дифференцируемые функции Основные теоремы дифференциального исчисления.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	28	Вопросы к экзамену
Тема 2.2. Исследование функций с помощью производных	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	30	Вопросы к экзамену
<b>Раздел 3. Интегральное исчисление функций одной переменной</b>			



Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
Тема 3.1. Первообразные и неопределенный интеграл. Методы интегрирования	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	25	Вопросы к экзамену
Тема 3.2. Определенный интеграл и его приложения. Несобственные интегралы	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	27	Вопросы к экзамену
<b>Раздел 4. Ряды</b>			
Тема 4.1. Понятие ряда, сходимость ряда, свойства рядов, необходимый признак сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости рядов. Абсолютная сходимость ряда. Знакопеременные ряды. Степенные ряды. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	26	Вопросы к экзамену
Тема 4.2. Ряд Маклорена. Применение ряда Маклорена к разложению в степенные ряды некоторых функций. Ряд Тейлора. Применение рядов к приближенным вычислениям.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	22	Вопросы к экзамену
<b>Раздел 5. Ряды Фурье</b>			
Тема 5.1. Тригонометрический ряд Фурье. Достаточные условия разложимости периодической функции в ряд Фурье. Ряды Фурье четных и нечетных функций. Ряд Фурье непериодических функций. Тригонометрический ряд Фурье. Достаточные условия разложимости периодической функции в ряд Фурье. Ряды Фурье четных и нечетных функций. Ряд Фурье непериодических функций	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	30	Вопросы к экзамену
Тема 5.2. Понятие функции нескольких переменных. Полный дифференциал функции нескольких переменных.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения	26	Вопросы к экзамену

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
Производные сложных функций. Производная по заданному направлению, градиент функции нескольких переменных. Формула Тейлора	дисциплины.		

Форма обучения: очно-заочная

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
<b>Раздел 1. Введение в математический анализ</b>			
Тема 1.1. Множества и функции	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	19	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 1.2. Поле действительных и комплексных чисел. Метод математической индукции	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	21	Вопросы к экзамену
Тема 1.3. Числовые последовательности, предел последовательности. Предел и непрерывность функции	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	16	Вопросы к экзамену
<b>Раздел 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной</b>			
Тема 2.1. Дифференцируемые функции Основные теоремы дифференциального исчисления.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	20	Вопросы к экзамену
Тема 2.2. Исследование функций с помощью производных	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	21	Вопросы к экзамену

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
<b>Раздел 3. Интегральное исчисление функций одной переменной</b>			
Тема 3.1. Первообразные и неопределенный интеграл. Методы интегрирования	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	21	Вопросы к экзамену
Тема 3.2. Определенный интеграл и его приложения. Несобственные интегралы	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	18	Вопросы к экзамену
<b>Раздел 4. Ряды</b>			
Тема 4.1. Понятие ряда, сходимость ряда, свойства рядов, необходимый признак сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости рядов. Абсолютная сходимость ряда. Знакопеременные ряды. Степенные ряды. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	19	Вопросы к экзамену
Тема 4.2. Ряд Маклорена. Применение ряда Маклорена к разложению в степенные ряды некоторых функций. Ряд Тейлора. Применение рядов к приближенным вычислениям.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	22	Вопросы к экзамену
<b>Раздел 5. Ряды Фурье</b>			
Тема 5.1. Тригонометрический ряд Фурье. Достаточные условия разложимости периодической функции в ряд Фурье. Ряды Фурье четных и нечетных функций. Ряд Фурье непериодических функций Тригонометрический ряд Фурье. Достаточные условия разложимости периодической функции в ряд Фурье. Ряды Фурье четных и нечетных функций. Ряд Фурье непериодических функций	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	20	Вопросы к экзамену
Тема 5.2. Понятие функции нескольких переменных. Полный	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-	21	Вопросы к экзамену

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
дифференциал функции нескольких переменных. Производные сложных функций. Производная по заданному направлению, градиент функции нескольких переменных. Формула Тейлора	методического и информационного обеспечения дисциплины.		

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Список рекомендуемой литературы

#### основная

1. Ильин В. А. Математический анализ в 2 ч. Часть 2 : учебник / В. А. Ильин, В. А. Садовничий, Б. Х. Сендов. - 3-е изд. - Москва : Юрайт, 2024. - 324 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/536012> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-09085-7 : 1339.00. / .— ISBN 0\_527495

2. Ильин В. А. Математический анализ в 2 ч. Часть 1 в 2 кн. Книга 2 : учебник / В. А. Ильин, В. А. Садовничий, Б. Х. Сендов. - 4-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2024. - 315 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/538113> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-07069-9 : 1299.00. / .— ISBN 0\_527496

3. Садовничая И. В. Математический анализ: определенный интеграл в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие / И. В. Садовничая, Е. В. Хорошилова. - 2-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2024. - 242 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/539812> . - Режим доступа: Электронно- библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-05714-0 : 1039.00. / .— ISBN 0\_527462

4. Садовничая И. В. Математический анализ: определенный интеграл в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие / И. В. Садовничая, Е. В. Хорошилова. - 2-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2024. - 199 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/539856> . - Режим доступа: Электронно- библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-06672-2 : 889.00. / .— ISBN 0\_527460

#### дополнительная

1. Вельмисова С. Л. Решение задач по математическому анализу : учеб. пособие для 1 курса инж.-физ. фак. высоких технологий: в 3 ч. Ч. 1 / С. Л. Вельмисова ; УлГУ. - Ульяновск : УлГУ, 2011. - 36 с. - Библиогр.: с. 36. / .— ISBN 1\_184099

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

2. Вельмисова Светлана Львовна. Решение задач по математическому анализу : учеб. пособие для 1 курса ИФФВТ. Ч. 2 / С.Л. Вельмисова ; УлГУ. - Ульяновск : УлГУ, 2013. - 67 с. - Библиогр.: с. 66. /

.— ISBN 1\_194261

3. Вельмисова, С. Л. Решение задач по математическому анализу : учеб. пособие. Ч. 3 / С. Л. Вельмисова. - Ульяновск : УлГУ, 2016. - 52 с. - Библиогр.: с. 51. - Библиогр.: с. 51. / .— ISBN 3\_17563

### **учебно-методическая**

1. Морозова Е. В. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Математический анализ» для студентов 1 курса инженерно-физического факультета высоких технологий / Е. В. Морозова, Д. А. Тимкаева ; Ульян. гос. ун-т, ИФФВТ. - 2022. - 14 с. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/14024>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0\_476646.

### **б) Программное обеспечение**

- Операционная система "Альт образование"

- Офисный пакет "Мой офис"

- Контур.Толк

### **в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

#### **1. Электронно-библиотечные системы:**

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2024]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2024]. - URL: <https://ura.it.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. – Томск, [2024]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2024]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2024]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

**2. КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2024].

**3. eLIBRARY.RU:** научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2024]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

**4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» :** электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2024]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

**5. Российское образование :** федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

**6. Электронная библиотечная система УлГУ :** модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ППО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для выполнения лабораторных работ и практикумов, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций (*выбрать необходимое*)

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для представления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе. Перечень оборудования, используемого в учебном процессе:

- Мультимедийное оборудование: компьютер/ноутбук, экран, проектор/телевизор
- Компьютерная техника

## 13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

## ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;


- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;



- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик	Доцент Кандидат физико-математических наук	Морозова Екатерина Владимировна
	Должность, ученая степень, звание	ФИО

## ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Содержание изменения или ссылка на прилагаемый текст изменения	ФИО заведующего кафедрой, реализующей дисциплину/выпускающей кафедрой	Подпись	Дата
1.	в п.п.4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы Рабочая программа дисциплины после таблицы добавлено об использовании :«*В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий в таблице через слеш указывается коли чество часов работы ППС с обучающимися для проведения занятий в дистанционном формате с применением электронного обучения»;	Кузнецов А.И.		01.09.2020
2.	в п. 13. Специальные условия для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья Рабочая программа дисциплины добавлен абзац:«В случае	Кузнецов А.И.		01.09.2020

	<p>необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ИПС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информации онно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей».</p>			
3.	<p>Внесены изменения в раздел 11 пункт а) (список рекомендованной литературы).литературы. Изменения в Приложении 1.</p>	Кузнецов А.И.		26.06.2024г.

## 11.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕИИНФОРМАЦИОННОЕОБЕСПЕЧЕНИЕДИСЦИПЛИНЫ

### а) Список рекомендуемой литературы

#### основная

1. Ильин В. А. Математический анализ в 2 ч. Часть 2 : учебник / В. А. Ильин, В. А. Садовничий, Б. Х. Сендов. - 3-е изд. - Москва : Юрайт, 2024. - 324 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/536012> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-09085-7 : 1339.00. / .— ISBN 0\_527495

2. Ильин В. А. Математический анализ в 2 ч. Часть 1 в 2 кн. Книга 2 : учебник / В. А. Ильин, В. А. Садовничий, Б. Х. Сендов. - 4-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2024. - 315 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/538113> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-07069-9 : 1299.00. / .— ISBN 0\_527496

3. Садовничая И. В. Математический анализ: определенный интеграл в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие / И. В. Садовничая, Е. В. Хорошилова. - 2-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2024. - 242 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/539812> . - Режим доступа: Электронно- библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-05714-0 : 1039.00. / .— ISBN 0\_527462

4. Садовничая И. В. Математический анализ: определенный интеграл в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие / И. В. Садовничая, Е. В. Хорошилова. - 2-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2024. - 199 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/539856> . - Режим доступа: Электронно- библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-06672-2 : 889.00. / .— ISBN 0\_527460

#### дополнительная

1. Вельмисова С. Л. Решение задач по математическому анализу : учеб. пособие для 1 курса инж.-физ. фак. высоких технологий: в 3 ч. Ч. 1 / С. Л. Вельмисова ; УлГУ. - Ульяновск : УлГУ, 2011. - 36 с. - Библиогр.: с. 36. / .— ISBN 1\_184099

2. Вельмисова Светлана Львовна. Решение задач по математическому анализу : учеб. пособие для 1 курса ИФФВТ. Ч. 2 / С.Л. Вельмисова ; УлГУ. - Ульяновск : УлГУ, 2013. - 67 с. - Библиогр.: с. 66. / .— ISBN 1\_194261

3. Вельмисова, С. Л. Решение задач по математическому анализу : учеб. пособие. Ч. 3 / С. Л. Вельмисова. - Ульяновск : УлГУ, 2016. - 52 с. - Библиогр.: с. 51. - Библиогр.: с. 51. / .— ISBN 3\_17563

#### учебно-методическая



1. Морозова Е. В. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Математический анализ» для студентов 1 курса инженерно-физического факультета высоких технологий / Е. В. Морозова, Д. А. Тимкаева ; Ульянов. гос. ун-т, ИФФВТ. - 2022. - 14 с. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/14024>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0\_476646.

Согласовано:  
\_\_\_\_ Ведущий специалист ООП / Чамеева А.Ф. / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
(Должность работника научной библиотеки) (ФИО) (подпись) (дата)