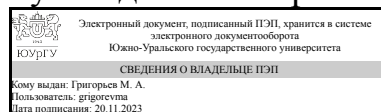


УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



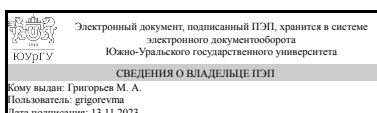
М. А. Григорьев

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.О.14 Математический анализ  
**для направления** 15.03.06 Мехатроника и робототехника  
**уровень** Бакалавриат  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Электропривод, мехатроника и электромеханика

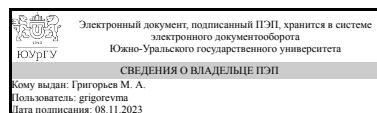
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1046

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., проф.



М. А. Григорьев

Разработчик программы,  
д.техн.н., проф., заведующий  
кафедрой



М. А. Григорьев

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цели: обеспечить у будущего специалиста формирование достаточно фундаментальной математической подготовки и вооружить его конкретными знаниями, умениями и навыками, позволяющими согласовать фундаментальность математического курса с прикладной направленностью; развитие логического, конструктивного, наглядно-образного и алгоритмического мышления; выработка умения самостоятельно расширять и углублять математические знания; освоение необходимого математического аппарата, помогающего анализировать, моделировать и решать прикладные задачи; формирование у студента начального уровня математической культуры, достаточного для продолжения образования, научной работы или практической деятельности. Задачи: выработка ясного понимания необходимости математического образования в подготовке специалиста и представления о роли и месте математики в современной системе знаний; ознакомление с системой понятий, используемых для описания важнейших математических моделей и математических методов, и их взаимосвязью; формирование конкретных практических приемов и навыков постановки и решения математических задач, ориентированных на практическое применение при изучении дисциплин профессионального цикла; изучение основных математических методов применительно к решению научно-технических задач; обеспечение междисциплинарного подхода, в том числе, внутри самой математики.

## Краткое содержание дисциплины

В рамках курса студенту предлагается освоить основы математического анализа, дифференциальное исчисление, интегральное исчисление, элементы функционального анализа, дифференциальные уравнения. В течение обучения предусмотрена проверка теоретических знаний и практических навыков решения задач. Курс рассчитан на два семестра. Виды промежуточной аттестации: зачет (1 семестр), экзамен (2 семестр).

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Знает: основы дифференциального и интегрального исчисления функции одной и нескольких переменных, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне. Умеет: использовать математический аппарат при изучении естественнонаучных дисциплин; строить математические модели физических явлений, химических и технических процессов; анализировать результаты решения конкретных задач с целью построения более совершенных моделей; анализировать результаты эксперимента; применять методы анализа и

	<p>моделирования при решении профессиональных задач.</p> <p>Имеет практический опыт: методов дифференцирования и интегрирования функций, применения основных аналитических и численных методов решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем.</p>
--	---

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	<p>1.О.25 Прикладная механика и детали машин, ФД.01 Компьютерное и математическое моделирование в мехатронике,</p> <p>1.О.21 Теоретическая механика,</p> <p>1.О.27 Электротехника,</p> <p>1.О.13 Специальные главы математики</p>

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 з.е., 288 ч., 146,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	2
Общая трудоёмкость дисциплины	288	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	128	64	64
Лекции (Л)	64	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	64	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	141,25	71,75	69,5
Подготовка к контрольным работам	37,25	15,75	21,5
Подготовка к зачету	15	15	0
Подготовка к теоретическим тестам	18	10	8
Подготовка к экзамену	10	0	10
Подготовка к практическим занятиям	25	15	10
Выполнение РГР	36	16	20
Консультации и промежуточная аттестация	18,75	8,25	10,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Числовые множества	12	6	6	0
2	Числовые последовательности	8	4	4	0
3	Функции одной переменной, предел, непрерывность	14	6	8	0
4	Производные	12	6	6	0
5	Частные производные и векторные функции	12	6	6	0
6	Интегралы	10	6	4	0
7	Кратные и криволинейные интегралы	12	6	6	0
8	Степенные ряды	8	4	4	0
9	Дифференциальные уравнения	40	20	20	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Элементы теории множеств Действительные числа. Десятичное представление действительных чисел. Геометрическое представление действительных чисел. Операции с действительными числами. Неравенства. Модуль действительного числа.	2
2	1	Число Эйлера. Иррациональные числа. Аксиоматические основы системы действительных чисел. Наборы точек, интервалы. Понятие счетности. Окрестности. Предельные точки. Границы. Теорема Больцано-Вейерштрасса.	2
3	1	Алгебраические и трансцендентные числа. Комплексные числа. Геометрическая интерпретация и алгебраическая, тригонометрическая и показательные формы записи комплексных чисел. Математическая индукция.	2
4	2	Определение последовательности. Предел последовательности. Теоремы о пределах последовательностей. Бесконечность. Ограниченные, монотонные последовательности.	2
5	2	Наименьшая верхняя граница и наибольшая нижняя граница последовательности. Верхний предел, нижний предел. Вложенные интервалы. Критерий Коши. Бесконечные последовательности.	2
6	3	Функции. График функции. Ограниченные функции. Монотонные функции. Обратные функции. Типы функций. Трансцендентные функции.	2
7	3	Пределы функций. Односторонние пределы. Теоремы о пределе. Бесконечность. Пределы (замечательные пределы и следствия из них). Эквивалентные бесконечно малые функции.	2
8	3	Непрерывность. Непрерывность на интервале. Теоремы о непрерывности. Кусочная непрерывность. Равномерная непрерывность.	2
9	4	Понятие и определение производной. Дифференцируемость в интервале. Кусочная дифференцируемость. Дифференциалы.	2
10	4	Правила дифференцирования. Дифференцирование сложных функций. Производная неявно заданной функции. Производная функции, заданной параметрически. Таблица производных.	2
11	4	Производные высших порядков. Теоремы о среднем значении. Правило Лопиталю. Приложения. Алгоритм исследования функции, правило построения графика функции	2

12	5	Функции двух или более переменных. Область определения. Пределы. Последовательные пределы. Непрерывность. Равномерная непрерывность.	2
13	5	Частные производные. Частные производные высшего порядка. Дифференциалы. Теоремы о дифференциалах. Производные сложных функций. Теорема Эйлера об однородных функциях. Понятие невной функции.	2
14	5	Якобиан. Частные производные с использованием якобиана. Теоремы о якобианах. Криволинейные координаты. Теоремы о среднем значении. Экстремум функции нескольких переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции в области.	2
15	6	Понятие определенного интеграла. Свойства определенных интегралов. Теоремы о среднем значении для интегралов. Связь интегрального и дифференциального исчисления.	2
16	6	Основная теорема исчисления. Изменение переменной интегрирования. Интегралы элементарных функций. Специальные методы интегрирования. Несобственные интегралы.	2
17	6	Численные методы вычисления определенных интегралов. Механические и физические приложения. Длина дуги. Площадь.	2
19	7	Двойные интегралы. Тройные интегралы. Преобразования кратных интегралов. Дифференциальный элемент площади в полярных координатах, дифференциальный элемент площади в цилиндрических и сферических координатах.	2
20	7	Криволинейные интегралы. Оценка криволинейных интегралов для плоских кривых. Свойства криволинейных интегралов, выраженных для плоских кривых.	2
21	7	Простые замкнутые кривые, простые и многосвязные области. Теорема Грина на плоскости. Условия независимости криволинейного интеграла от пути. Поверхностные интегралы. Теорема о расходимости. Теорема Стокса.	2
22	8	Определения бесконечных рядов. Основные факты о бесконечных рядах. Признаки сходимости и расходимости рядов. Теоремы об абсолютно сходящихся рядах.	2
23	8	Функциональные ряды. Равномерная сходимость. Специальные тесты на равномерную сходимость рядов. Теоремы о равномерно сходящихся рядах. Степенные ряды. Теоремы о степенных рядах. Операции со степенными рядами. Ряд Тейлора. Теорема Тейлора.	2
24	9	Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения, приведенные к однородным.	2
25	9	Уравнения в полных дифференциалах. Дифференциальные уравнения, сведенные к уравнениям в полных дифференциалах. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли.	2
26	9	Уравнения высокого порядка, допускающие понижение порядка. Основные понятия. Дифференциальные уравнения, не содержащие неизвестной функции. Дифференциальные уравнения, не зависящие от $x$ . Однородные уравнения относительно неизвестной функции и ее производных	2
27,28	9	Линейные дифференциальные уравнения высокого порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения $n$ -го порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами.	4
29	9	Структура общих решений линейных неоднородных уравнений. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения со специальной правой частью.	2
30	9	Уравнения Эйлера. Линейные дифференциальные уравнения с переменными коэффициентами.	2

31	9	Краевые задачи. Интегрирование дифференциальных уравнений с использованием степенных рядов.	2
32	9	Системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод исключения. Метод собственных значений-собственных векторов.	2
33	9	Устойчивость линейных систем. Критические точки.	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Элементы теории множеств Действительные числа. Десятичное представление действительных чисел. Геометрическое представление действительных чисел. Операции с действительными числами. Неравенства. Модуль действительного числа.	2
2	1	Число Эйлера. Иррациональные числа. Логарифмы. Аксиоматические основы системы действительных чисел. Наборы точек, интервалы. Понятие счетности. Окрестности. Предельные точки. Границы. Теорема Больцано-Вейерштрасса.	2
3	1	Алгебраические и трансцендентные числа. Комплексные числа. Геометрическая интерпретация и алгебраическая, тригонометрическая и показательные формы записи комплексных чисел. Математическая индукция.	2
4, 5	2	Числовая последовательность. Предел последовательности. Раскрытие неопределенностей вида $0/0$ , $\infty/\infty$ , $\infty-\infty$ , $1^\infty$ (определение числа Эйлера с помощью предела числовой последовательности). Контрольная работа 1 "Комплексные числа. Числовая последовательность и ее предел" (1 час).	4
6, 7	3	Функции. График функции. Ограниченные функции. Монотонные функции. Обратные функции. Типы функций. Трансцендентные функции. Преобразования графиков функций.	4
8, 9	3	Пределы функций. Односторонние пределы. Теоремы о пределе. Пределы (замечательные пределы и следствия из них). Эквивалентные бесконечно малые функции.	4
10, 11	4	Таблица производных. Правила дифференцирования. Дифференцирование сложных функций. Производная неявно заданной функции. Производная функции, заданной параметрически. Производные высших порядков. Правило Лопитала. Алгоритм исследования функции, правило построения графика функции.	4
12	4	Механические приложения производных. Контрольная работа 2 "Функции одной переменной: пределы, производные, графики" (1 час).	2
13	5	Функции двух или более переменных. Область определения. Пределы. Частные производные. Дифференциал первого порядка. Частные производные высшего порядка. Производные сложных функций.	2
14	5	Производная неявно заданной функции. Экстремум функции нескольких переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции в области.	2
15	5	Якобиан. Частные производные с использованием якобиана. Контрольная работа 3 "Функции нескольких переменных" (1 час).	2
16, 17	6	Понятие определенного интеграла. Таблица интегралов. Изменение переменной интегрирования. Интегралы элементарных функций.	2
18, 19	6	Численные методы вычисления определенных интегралов. Механические и физические приложения. Длина дуги. Площадь.	2
20, 21	7	Двойные интегралы. Тройные интегралы. Преобразования кратных интегралов. Дифференциальный элемент площади в полярных координатах,	4

		дифференциальный элемент площади в цилиндрических и сферических координатах.	
22	7	Криволинейные интегралы. Оценка криволинейных интегралов для плоских кривых. Простые замкнутые кривые, простые и многосвязные области. Теорема Грина на плоскости. Условия независимости линейного интеграла от пути. Поверхностные интегралы. Теорема Стокса. Контрольная работа 4 "Определенный интеграл. Кратные и криволинейные интегралы" (1 час).	2
23	8	Простые замкнутые кривые, простые и многосвязные области. Теорема Грина на плоскости. Условия независимости линейного интеграла от пути. Поверхностные интегралы. Теорема о расходимости. Теорема Стокса.	2
25	8	Функциональные ряды. Равномерная сходимоть. Специальные тесты на равномерную сходимоть рядов. Степенные ряды. Операции со степенными рядами. Ряд Тейлора. Контрольная работа 5 "Степенные и функциональные ряды" (1 час).	2
26	9	Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения, приведенные к однородным.	2
27	9	Уравнения в полных дифференциалах. Дифференциальные уравнения, сведенные к уравнения в полных дифференциалах. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли.	2
28	9	Уравнения высокого порядка, допускающие понижение порядка. Основные понятия. Дифференциальные уравнения, не содержащие неизвестной функции. Дифференциальные уравнения, не зависящие от $x$ . Однородные уравнения относительно неизвестной функции и ее производных	2
29	9	Уравнения высокого порядка, допускающие понижение порядка. Основные понятия. Дифференциальные уравнения, не содержащие неизвестной функции. Дифференциальные уравнения, не зависящие от $x$ . Однородные уравнения относительно неизвестной функции и ее производных.	2
30	9	Линейные дифференциальные уравнения высокого порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения $n$ -го порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами.	2
31	9	Структура общих решений линейных неоднородных уравнений. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения со специальной правой частью.	2
32	9	Уравнения Эйлера. Линейные дифференциальные уравнения с переменными коэффициентами.	2
33	9	Краевые задачи. Интегрирование дифференциальных уравнений с использованием степенных рядов.	2
34	9	Системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод исключения. Метод собственных значений-собственных векторов.	2
35	9	Устойчивость линейных систем. Критические точки. Контрольная работа 6 "Дифференциальные уравнения" (1 час).	2

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на	Семестр	Кол-во

	ресурс		часов
Подготовка к контрольным работам	ЭУМД осн.лит. [1] главы 1-3, стр.11-94, глава 4, 4.1-4.4.4, стр. 95-120, глава 10, стр.223-262, глава 16, 16.1, стр. 349-351, главы 5-8, стр. 128-206, глава 4, 4.5, стр. 121-122, глава 9, стр. 207-222, главы 12-14, стр. 263-341	2	21,5
Подготовка к зачету	ПУМД осн.лит. [1] глава VII, стр. 168-191, глава VIII, стр. 192-231, глава IX, стр. 232-264, глава X, стр. 265-283, глава XI, стр. 284-310, осн.лит. [2] глава XV, стр. 106-153, осн.лит. [3] глава XVII, стр. 3-27, доп.лит. [1] главы I-V, стр. 5-274, глава XII, 55-57, стр. 536-553, глава XIII, стр. 554-571 ЭУМД осн.лит. [1] главы 1-3, стр.11-94, глава 4, 4.1-4.4.4, стр. 95-120, глава 10, стр.223-262, глава 16, 16.1, стр. 349-351	1	15
Подготовка к теоретическим тестам	ПУМД осн.лит. [1] глава VII, стр. 168-191, глава VIII, стр. 192-231, глава IX, стр. 232-264, глава X, стр. 265-283, глава XI, стр. 284-310, осн.лит. [2] глава XII, стр. 3-42, глава XIII, стр. 43-84, глава XV, стр. 106-153, осн.лит. [3] глава XVII, стр. 3-27, глава XVIII, стр. 28-39, глава XIX, стр. 40-59, глава XXI, стр. 86-125, глава XXII, стр. 126-178, глава XXIII, стр. 179-198, глава XXIV, стр. 199-224, осн.лит. [4] глава XXVI, стр. 3-43, глава XXVII, стр. 44-61, доп.лит. [1] главы I-XII, стр. 5-571	2	8
Подготовка к экзамену	ПУМД осн.лит. [2] глава XII, стр. 3-42, глава XIII, стр. 43-84, осн.лит. [3] глава XVIII, стр. 28-39, глава XIX, стр. 40-59, глава XXI, стр. 86-125, глава XXII, стр. 126-178, глава XXIII, стр. 179-198, глава XXIV, стр. 199-224, осн.лит. [4] глава XXVI, стр. 3-43, глава XXVII, стр. 44-61, доп.лит. [1] главы VI-VII, стр. 222-357, глава VIII, 42-44, стр. 408-445, глава X, 45-48, стр. 446-487, глава XI, 50-54, стр. 491-535, глава XII, 55-57, стр. 536-541 ЭУМД осн.лит. [1] главы 5-8, стр. 128-206, глава 4, 4.5, стр. 121-122, глава 9, стр. 207-222, главы 12-14, стр. 263-341	2	10
Подготовка к практическим занятиям	ЭУМД осн.лит. [1] главы 1-3, стр.11-94, глава 4, 4.1-4.4.4, стр. 95-120, глава 10, стр.223-262, глава 16, 16.1, стр. 349-351, главы 5-8, стр. 128-206, глава 4, 4.5, стр. 121-122, глава 9, стр. 207-222, главы 12-14, стр. 263-341	2	10
Подготовка к практическим занятиям	ЭУМД осн.лит. [1] главы 1-3, стр.11-94, глава 4, 4.1-4.4.4, стр. 95-120, глава 10, стр.223-262, глава 16, 16.1, стр. 349-351, главы 5-8, стр. 128-206, глава 4, 4.5, стр. 121-122, глава 9, стр. 207-222, главы 12-	1	15



	14, стр. 263-341		
Подготовка к контрольным работам	ЭУМД осн.лит. [1] главы 1-3, стр.11-94, глава 4, 4.1-4.4.4, стр. 95-120, глава 10, стр.223-262, глава 16, 16.1, стр. 349-351, главы 5-8, стр. 128-206, глава 4, 4.5, стр. 121-122, глава 9, стр. 207-222, главы 12-14, стр. 263-341	1	15,75
Выполнение РГР	ЭУМД осн.лит. [1] главы 1-3, стр.11-94, глава 4, 4.1-4.4.4, стр. 95-120, глава 10, стр.223-262, глава 16, 16.1, стр. 349-351, главы 5-8, стр. 128-206, глава 4, 4.5, стр. 121-122, глава 9, стр. 207-222, главы 12-14, стр. 263-341	1	16
Выполнение РГР	ЭУМД осн.лит. [1] главы 1-3, стр.11-94, глава 4, 4.1-4.4.4, стр. 95-120, глава 10, стр.223-262, глава 16, 16.1, стр. 349-351, главы 5-8, стр. 128-206, глава 4, 4.5, стр. 121-122, глава 9, стр. 207-222, главы 12-14, стр. 263-341	2	20
Подготовка к теоретическим тестам	ПУМД осн.лит. [1] глава VII, стр. 168-191, глава VIII, стр. 192-231, глава IX, стр. 232-264, глава X, стр. 265-283, глава XI, стр. 284-310, осн.лит. [2] глава XII, стр. 3-42, глава XIII, стр. 43-84, глава XV, стр. 106-153, осн.лит. [3] глава XVII, стр. 3-27, глава XVIII, стр. 28-39, глава XIX, стр. 40-59, глава XXI, стр. 86-125, глава XXII, стр. 126-178, глава XXIII, стр. 179-198, глава XXIV, стр. 199-224, осн.лит. [4] глава XXVI, стр. 3-43, глава XXVII, стр. 44-61, доп.лит. [1] главы I-XII, стр. 5-571	1	10

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	1	Текущий контроль	РГР	0,4	40	Выполняется каждым студентом самостоятельно в течение семестра. Выполняется 10 заданий и каждое из них оценивается по следующей шкале: 5 кредитов – задание решено полностью и оформлено в соответствии с требованиями преподавателя, задание выполнено в срок, дан исчерпывающий ответ на вопрос преподавателя по заданию	зачет

						в рамках зачетного собеседования; 3–4 кредита – задание практически полностью решено, в процессе решения допущены 1-2 ошибки, незначительно повлиявших на ход решения задачи (например, ошибки вычислений, описки в формулах и т.п.), задание выполнено в установленный срок, дан в целом правильный ответ на вопрос преподавателя по заданию в рамках зачетного собеседования; 1–2 кредита – около 50% задания решено или в процессе решения допущены грубые ошибки, задание выполнено в установленный срок, в рамках зачетного собеседования не дан правильный ответ на вопрос преподавателя по заданию; 0 кредитов – отсутствует решение задания или содержание решения не соответствует заданию, задание не выполнено в установленный срок.	
2	1	Текущий контроль	Контрольная работа	0,3	30	Выполняется каждым студентом самостоятельно. Выполняется 6 заданий и каждое из них оценивается по следующей шкале: 5 кредитов – задание решено полностью и оформлено в соответствии с требованиями преподавателя, задание выполнено в срок, дан исчерпывающий ответ на вопрос преподавателя по заданию в рамках зачетного собеседования; 3–4 кредита – задание практически полностью решено, в процессе решения допущены 1-2 ошибки, незначительно повлиявших на ход решения задачи (например, ошибки вычислений, описки в формулах и т.п.), задание выполнено в установленный срок, дан в целом правильный ответ на вопрос преподавателя по заданию в рамках зачетного собеседования; 1–2 кредита – около 50% задания решено или в процессе решения допущены грубые ошибки, задание выполнено в установленный срок, в рамках зачетного собеседования не дан правильный ответ на вопрос преподавателя по заданию; 0 кредитов – отсутствует решение задания или содержание решения не соответствует заданию, задание не выполнено в установленный срок.	зачет
3	1	Текущий контроль	Теоретический тест	0,3	30	Выполняется каждым студентом самостоятельно. Выполняется 6 заданий и каждое из них оценивается по следующей шкале: 5 кредитов – задание решено полностью и оформлено в соответствии с требованиями преподавателя, задание выполнено в срок, дан исчерпывающий ответ на вопрос преподавателя по заданию	зачет

					<p>в рамках зачетного собеседования; 3–4 кредита – задание практически полностью решено, в процессе решения допущены 1-2 ошибки, незначительно повлиявших на ход решения задачи (например, ошибки вычислений, описки в формулах и т.п.), задание выполнено в установленный срок, дан в целом правильный ответ на вопрос преподавателя по заданию в рамках зачетного собеседования; 1–2 кредита – около 50% задания решено или в процессе решения допущены грубые ошибки, задание выполнено в установленный срок, в рамках зачетного собеседования не дан правильный ответ на вопрос преподавателя по заданию; 0 кредитов – отсутствует решение задания или содержание решения не соответствует заданию, задание не выполнено в установленный срок.</p>		
4	1	Промежуточная аттестация	Зачет	-	100	<p>Максимальное количество баллов, которое студент может набрать на зачете Рпа, составляет 40. Зачетная работа содержит задачи двух уровней.</p> <p>Первый уровень. Максимальная оценка – 35 баллов. Количество заданий – 5, максимальная оценка за каждый вопрос составляет 7 баллов. При оценке каждого задания используется шкала оценки: 7 балла – задание решено верно, ошибок в ответе нет; 4-6 балла – выбран верный метод решения, проведено правильно большинство математических преобразований, возможна вычислительная ошибка в ответе, студент при устном собеседовании смог сам исправить неточности; 1-3 балл – выбран верный метод решения, допущены 1-2 грубые ошибки при проведении математических преобразований, студент при устном собеседовании смог их исправить; 0 баллов – отсутствует решение задания, или содержание решения не соответствует поставленному заданию.</p> <p>Второй уровень. Максимальная оценка – 65 баллов. Количество заданий – 3. Теоретический вопрос – 25 баллов, 2 практических задания по 20 баллов. При оценке ответа на теоретический вопрос используется шкала оценки: 20-25 баллов – вопрос раскрыт полностью, ошибок в ответе нет или есть некоторые неточности; 15-19 баллов – вопрос раскрыт не полностью (не менее 80%), в ответе есть некоторые неточности; 10-14</p>	зачет

					<p>балла – вопрос раскрыт не полностью (не менее 70%), 1-2 негрубые ошибки; 5-9 баллов – вопрос раскрыт удовлетворительно, имеются существенные недостатки по полноте и содержанию ответа; 1-4 балла – ответ не является логически законченным и обоснованным, поставленный вопрос раскрыт неудовлетворительно с точки зрения полноты и глубины изложения материала; 0 баллов – отсутствует ответ на вопрос или содержание ответа не совпадает с поставленным вопросом. При оценке каждого практического задания второго уровня используется шкала оценки: 8-10 баллов – задание решено правильно и полностью, ошибок в ответе нет или имеются некоторые неточности; 5-7 балла – выбраны правильный ход и методы решения, допущена вычислительная ошибка или описка, студент в ходе устного собеседования смог ее исправить; 3-4 балла – выбраны правильный ход и методы решения; допущена вычислительная ошибка или описка, студент в ходе устного собеседования не смог ее исправить; допущены 1-2 негрубые ошибки в ходе преобразований, студент смог их исправить в ходе устного собеседования; 2 балла – выбраны правильный ход и методы решения, допущены 1-2 негрубые ошибки в ходе преобразований, студент не смог их исправить в ходе устного собеседования; задание решено не полностью (не менее 70%), в ходе устного собеседования студент смог указать путь дальнейшего решения и частично провел его. 1 балл – задание решено не полностью (не менее 70%), в ходе устного собеседования студент не смог указать путь дальнейшего решения; 0 баллов – отсутствует решение задания или содержание решения не соответствует заданию.</p> <p>Расчет рейтинга по дисциплине:  <math>R_d = 0,6 * R_{тек} + 0,4 * R_{па}</math>.</p> <p>Отлично: Студент набрал в сумме за работу в семестре и экзамен 86 - 100 баллов.</p> <p>Хорошо: Студент набрал в сумме за работу в семестре и экзамен 73 - 85 баллов.</p> <p>Удовлетворительно: Студент набрал в сумме за работу в семестре и экзамен 60 - 72 балла.</p>
--	--	--	--	--	--

						Неудовлетворительно: Студент набрал в сумме за работу в семестре и экзамен менее 60 баллов.	
5	2	Текущий контроль	Контрольная работа	0,3	30	Выполняется каждым студентом самостоятельно. Выполняется 6 заданий и каждое из них оценивается по следующей шкале: 5 кредитов – задание решено полностью и оформлено в соответствии с требованиями преподавателя, задание выполнено в срок, дан исчерпывающий ответ на вопрос преподавателя по заданию в рамках зачетного собеседования; 3–4 кредита – задание практически полностью решено, в процессе решения допущены 1-2 ошибки, незначительно повлиявших на ход решения задачи (например, ошибки вычислений, описки в формулах и т.п.), задание выполнено в установленный срок, дан в целом правильный ответ на вопрос преподавателя по заданию в рамках зачетного собеседования; 1–2 кредита – около 50% задания решено или в процессе решения допущены грубые ошибки, задание выполнено в установленный срок, в рамках зачетного собеседования не дан правильный ответ на вопрос преподавателя по заданию; 0 кредитов – отсутствует решение задания или содержание решения не соответствует заданию, задание не выполнено в установленный срок.	экзамен
6	2	Текущий контроль	РГР	0,4	40	Выполняется каждым студентом самостоятельно в течение семестра. Выполняется 10 заданий и каждое из них оценивается по следующей шкале: 5 кредитов – задание решено полностью и оформлено в соответствии с требованиями преподавателя, задание выполнено в срок, дан исчерпывающий ответ на вопрос преподавателя по заданию в рамках зачетного собеседования; 3–4 кредита – задание практически полностью решено, в процессе решения допущены 1-2 ошибки, незначительно повлиявших на ход решения задачи (например, ошибки вычислений, описки в формулах и т.п.), задание выполнено в установленный срок, дан в целом правильный ответ на вопрос преподавателя по заданию в рамках зачетного собеседования; 1–2 кредита – около 50% задания решено или в процессе решения допущены грубые ошибки, задание выполнено в установленный срок, в рамках зачетного собеседования не дан правильный ответ на вопрос преподавателя по заданию; 0 кредитов –	экзамен

						отсутствует решение задания или содержание решения не соответствует заданию, задание не выполнено в установленный срок.	
7	2	Текущий контроль	Теоретический тест	0,3	30	Выполняется каждым студентом самостоятельно. Выполняется 6 заданий и каждое из них оценивается по следующей шкале: 5 кредитов – задание решено полностью и оформлено в соответствии с требованиями преподавателя, задание выполнено в срок, дан исчерпывающий ответ на вопрос преподавателя по заданию в рамках зачетного собеседования; 3–4 кредита – задание практически полностью решено, в процессе решения допущены 1-2 ошибки, незначительно повлиявших на ход решения задачи (например, ошибки вычислений, описки в формулах и т.п.), задание выполнено в установленный срок, дан в целом правильный ответ на вопрос преподавателя по заданию в рамках зачетного собеседования; 1–2 кредита – около 50% задания решено или в процессе решения допущены грубые ошибки, задание выполнено в установленный срок, в рамках зачетного собеседования не дан правильный ответ на вопрос преподавателя по заданию; 0 кредитов – отсутствует решение задания или содержание решения не соответствует заданию, задание не выполнено в установленный срок.	экзамен
8	2	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	100	Максимальное количество баллов, которое студент может набрать на экзамене Рэкз, составляет 40. Экзамен содержит задачи двух уровней. Первый уровень. Максимальная оценка – 35 баллов. Количество заданий – 5, максимальная оценка за каждый вопрос составляет 7 баллов. При оценке каждого задания используется шкала оценки: 7 балла – задание решено верно, ошибок в ответе нет; 4-6 балла – выбран верный метод решения, проведено правильно большинство математических преобразований, возможна вычислительная ошибка в ответе, студент при устном собеседовании смог сам исправить неточности; 1-3 балл – выбран верный метод решения, допущены 1-2 грубые ошибки при проведении математических преобразований, студент при устном собеседовании смог их исправить; 0 баллов – отсутствует решение задания, или содержание решения не соответствует поставленному	экзамен

					<p>заданию.</p> <p>Второй уровень. Максимальная оценка – 65 баллов. Количество заданий – 3.</p> <p>Теоретический вопрос – 25 баллов, 2 практических задания по 20 баллов. При оценке ответа на теоретический вопрос используется шкала оценки: 20-25 баллов – вопрос раскрыт полностью, ошибок в ответе нет или есть некоторые неточности; 15-19 баллов – вопрос раскрыт не полностью (не менее 80%), в ответе есть некоторые неточности; 10-14 балла – вопрос раскрыт не полностью (не менее 70%), 1-2 негрубые ошибки; 5-9 баллов – вопрос раскрыт удовлетворительно, имеются существенные недостатки по полноте и содержанию ответа; 1-4 балла – ответ не является логически законченным и обоснованным, поставленный вопрос раскрыт неудовлетворительно с точки зрения полноты и глубины изложения материала; 0 баллов – отсутствует ответ на вопрос или содержание ответа не совпадает с поставленным вопросом. При оценке каждого практического задания второго уровня используется шкала оценки: 8-10 баллов – задание решено правильно и полностью, ошибок в ответе нет или имеются некоторые неточности; 5-7 балла – выбраны правильный ход и методы решения, допущена вычислительная ошибка или описка, студент в ходе устного собеседования смог ее исправить; 3-4 балла – выбраны правильный ход и методы решения; допущена вычислительная ошибка или описка, студент в ходе устного собеседования не смог ее исправить; допущены 1-2 негрубые ошибки в ходе преобразований, студент смог их исправить в ходе устного собеседования; 2 балла – выбраны правильный ход и методы решения, допущены 1-2 негрубые ошибки в ходе преобразований, студент не смог их исправить в ходе устного собеседования; задание решено не полностью (не менее 70%), в ходе устного собеседования студент смог указать путь дальнейшего решения и частично провел его. 1 балл – задание решено не полностью (не менее 70%), в ходе устного собеседования студент не смог указать путь дальнейшего решения; 0 баллов – отсутствует решение задания или содержание решения не соответствует</p>	
--	--	--	--	--	---	--

					<p>заданию.</p> <p>Расчет рейтинга по дисциплине:  <math>R_d = 0,6 * R_{тек} + 0,4 * R_{па}</math>.</p> <p>Отлично: Студент набрал в сумме за работу в семестре и экзамен 86 - 100 баллов.</p> <p>Хорошо: Студент набрал в сумме за работу в семестре и экзамен 73 - 85 баллов.</p> <p>Удовлетворительно: Студент набрал в сумме за работу в семестре и экзамен 60 - 72 балла.</p> <p>Неудовлетворительно: Студент набрал в сумме за работу в семестре и экзамен менее 60 баллов.</p>	
--	--	--	--	--	---	--

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	<p>Зачетная работа содержит задачи двух уровней. Первый уровень – знание основных методов решения типовых задач курса. Второй уровень – хорошее знание теоретического материала, умение решать задачи, требующие комплексного использования основных методов решения, и умение применять математические методы и модели в решении поставленных задач. Преподаватель имеет право провести собеседование со студентом с целью более точного определения баллов за каждое задание. Оценка за зачет рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине <math>R_d</math> на основе рейтинга по текущему контролю <math>R_{тек}</math> формуле:  <math>R_d = R_{тек}</math>, где <math>R_{тек} = 0,4 K_{M1} + 0,3 K_{M2} + 0,3 K_{M3}</math>  рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весового коэффициента. Шкала перевода рейтинга: «зачтено» - <math>R_d = 60 \dots 100\%</math>, «Не зачтено» - <math>R_d = 0 \dots 59\%</math>. Выставление зачета осуществляется по текущему контролю в случае, если рейтинг обучающегося выше 60%. Если текущий рейтинг обучающегося ниже 60%, то студент должен набрать недостающие баллы на зачете.</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
экзамен	<p>Экзамен содержит задачи двух уровней. Первый уровень – знание основных методов решения типовых задач курса. Второй уровень – хорошее знание теоретического материала, умение решать задачи, требующие комплексного использования основных методов решения, и умение применять математические методы и модели в решении поставленных задач. Преподаватель имеет право провести собеседование со студентом с целью более точного определения баллов за каждое задание. Итоговый рейтинг студента рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля и определяется по формуле: <math>R_d = R_{тек}</math>. В случае, если студент хочет повысить свою оценку он вправе пройти процедуру экзамена, тогда итоговый рейтинг определяется по формуле:</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения



	<p><math>R_d=0,6</math> <math>R_{тек}+0,4</math> <math>R_{па}</math>. Критерии оценивания: – Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100%; – Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84%. – Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %; – Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %</p>	
--	--	--

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ KM							
		1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК-1	Знает: основы дифференциального и интегрального исчисления функции одной и нескольких переменных, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне.	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-1	Умеет: использовать математический аппарат при изучении естественнонаучных дисциплин; строить математические модели физических явлений, химических и технических процессов; анализировать результаты решения конкретных задач с целью построения более совершенных моделей; анализировать результаты эксперимента; применять методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач.	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-1	Имеет практический опыт: методов дифференцирования и интегрирования функций, применения основных аналитических и численных методов решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем.	+	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Вся высшая математика [Текст] Т. 1 учеб. для втузов М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко и др. - Изд. 3-е. - М.: URSS : Эдиториал УРСС, 2010. - 327, [1] с. ил.
2. Вся высшая математика Т. 2 Учеб. для втузов М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко и др. - М.: Эдиториал УРСС, 2000. - 184 с. ил.
3. Вся высшая математика Т. 3 Учеб. для втузов М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко и др. - М.: Эдиториал УРСС, 2001. - 237 с.
4. Вся высшая математика Т. 4 Учеб. для втузов М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко и др. - М.: Эдиториал УРСС, 2001. - 348,[1] с. ил.

#### б) дополнительная литература:

1. Тер-Крикоров, А. М. Курс математического анализа Учеб. пособие для физ.-мат. и инж.-физ. спец. вузов. - М.: Наука, 1988. - 816 с. ил.

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Заляпин, В.И. Математический анализ. Часть I. Введение в анализ: Сборник контрольных заданий / В.И. Заляпин, А.В. Кунгурцева, Т.Н. Хохлова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015. – 46 с.

2. Заляпин, В.И. Математический анализ. Часть II. Дифференцирование. Исследование функций: Сборник контрольных заданий / В.И. Заляпин, А.В. Кунгурцева, Т.Н. Хохлова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015. – 44 с.

3. Карачик, В.В. Математический анализ: учебное пособие для самостоятельной работы / В.В. Карачик, Д.А. Комиссарова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2018. – Ч. II. – 158 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Заляпин, В.И. Математический анализ. Часть I. Введение в анализ: Сборник контрольных заданий / В.И. Заляпин, А.В. Кунгурцева, Т.Н. Хохлова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015. – 46 с.

2. Заляпин, В.И. Математический анализ. Часть II. Дифференцирование. Исследование функций: Сборник контрольных заданий / В.И. Заляпин, А.В. Кунгурцева, Т.Н. Хохлова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015. – 44 с.

3. Карачик, В.В. Математический анализ: учебное пособие для самостоятельной работы / В.В. Карачик, Д.А. Комиссарова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2018. – Ч. II. – 158 с.

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Берман, Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа: учебное пособие [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2020. — 492 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/126705">https://e.lanbook.com/book/126705</a> — Загл. с экрана.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	914 (36)	Компьютер, выход в Internet, интерактивная доска, микрофон, веб-камера

