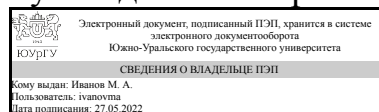


УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



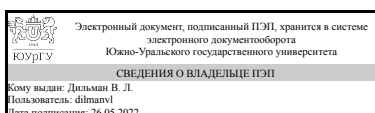
М. А. Иванов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.09.02 Математический анализ  
для направления 15.03.01 Машиностроение  
уровень Бакалавриат  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Математический анализ и методика преподавания математики

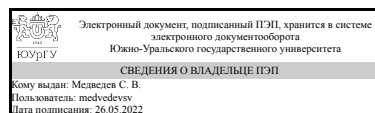
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.08.2021 № 727

Зав.кафедрой разработчика,  
д.физ.-мат.н., доц.



В. Л. Дильман

Разработчик программы,  
к.физ.-мат.н., доц., доцент



С. В. Медведев

## 1. Цели и задачи дисциплины

В настоящее время широко применяются математические методы представления и исследования технических процессов, математические модели успешно применяются при решении задач техники. Поэтому курс математического анализа является одним из базовых для специалиста технического профиля. Целью преподавания и изучения дисциплины является формирование у студентов основ математического образования, развитие логического и алгоритмического мышления, формирование умений самостоятельно расширять математические знания, необходимые для решения прикладных задач и освоения последующих дисциплин. Основная задача дисциплины заключается в том, чтобы ознакомить студентов с аппаратом математического анализа, применяемым при решении теоретических и прикладных задач: сформировать умения оперировать с объектами математического анализа, проводить их исследование и делать выводы о свойствах объектов на его основе.

## Краткое содержание дисциплины

Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл. Функции нескольких переменных. Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Криволинейные интегралы.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знает: Основные математические положения, законы, основные формулы и методы решения задач разделов дисциплин математического анализа; Умеет: Самостоятельно работать с учебной, справочной и учебно-методической литературой; доказывать теоремы, вычислять определенные интегралы по фигуре; характеризовать векторные поля; находить циркуляцию и поток векторного поля; Применять интегралы к решению простых прикладных задач; Составлять модели реальных процессов и проводить их анализ; Имеет практический опыт: Работы с учебной и учебно-методической литературой; употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов; символьных преобразований математических выражений;

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
---------------------------------------------------------------	---------------------------------------------

Нет	1.О.25 Методы анализа и обработки экспериментальных данных, 1.О.09.03 Специальные главы математики
-----	-------------------------------------------------------------------------------------------------------

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 10 з.е., 360 ч., 182,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	2
Общая трудоёмкость дисциплины	360	144	216
<i>Аудиторные занятия:</i>	160	64	96
Лекции (Л)	80	32	48
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	80	32	48
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	177,25	71,75	105,5
Подготовка к контрольным работам	37,5	14	23,5
Подготовка к экзамену	24	0	24
Выполнение РГР	38	20	18
Выполнение домашних заданий	64	24	40
Подготовка к зачету	13,75	13,75	0
Консультации и промежуточная аттестация	22,75	8,25	14,5
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	Введение в анализ. Теория пределов	20	10	10	0
2	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	28	14	14	0
3	Функции нескольких переменных	16	8	8	0
4	Неопределенный интеграл	20	8	12	0
5	Определенный интеграл	20	10	10	0
6	Кратные и криволинейные интегралы	28	14	14	0
7	Дифференциальные уравнения	28	16	12	0

##### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Понятие множества. Операции над множествами. Понятие окрестности точки. Функциональная зависимость. График функции. Сложная, обратная функция. Числовая последовательность. Определение предела последовательности	2
2	1	Предел функции. Свойства предела. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Раскрытие неопределенностей	2
3	1	Раскрытие неопределенностей (продолжение)	2
4	1	Замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых	2
5	1	Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва. Свойства функций, непрерывных на отрезке	2
6	2	Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Правила дифференцирования. Производная суммы, произведения и частного. Производная сложной функции	2
7	2	Производная обратной функции. Таблица производных	2
8	2	Производные функций, заданных неявно и параметрически. Дифференциал функции. Повторное дифференцирование	2
9	2	Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения. Правило Лопиталя	2
10	2	Интервалы монотонности функции. Точки экстремума. Необходимые и достаточные условия	2
11	2	Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции	2
12	2	Асимптоты. Общая схема построения графиков	2
13	3	Понятие функции нескольких переменных. Область определения. Функция двух переменных и ее график. Предел функции двух переменных. Непрерывность функции	2
14	3	Частные производные. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Необходимое и достаточное условия дифференцируемости. Полный дифференциал. Производные и дифференциалы высших порядков	2
15	3	Экстремум функции нескольких переменных. Определение. Необходимое условие. Достаточное условие. Наибольшее и наименьшее значения непрерывной функции в ограниченной области	2
16	3	Градиент, производная по направлению. Касательная плоскость и нормаль к поверхности	2
17	4	Понятие первообразной. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных формул интегрирования. Непосредственное интегрирование	2
18	4	Метод внесения под знак дифференциала. Замена переменной. Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе. Интегрирование по частям	2
19	4	Интегрирование рациональных дробей	2
20	4	Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование иррациональных выражений	2
21	5	Определенный интеграл. Основные свойства определенного интеграла. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла	2
22	5	Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенного интеграла	2
23	5	Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле	2
24	5	Геометрические и физические приложения определенных интегралов	2

25	5	Несобственные интегралы I и II родов	2
26	6	Двойной интеграл. Вычисление в декартовых координатах	2
27	6	Вычисление двойного интеграла в полярных координатах	2
28	6	Геометрические приложения двойного интеграла к вычислению объемов. Физические приложения двойного интеграла	2
29	6	Понятие тройного интеграла. Вычисление в декартовых координатах	2
30	6	Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах. Геометрические и физические приложения тройного интеграла	2
31	6	Криволинейные интегралы I рода. Вычисление, свойства, приложение. Задача о работе переменной силы. Определение криволинейного интеграла II рода	2
32	6	Свойства и вычисление криволинейного интеграла II рода. Физический смысл криволинейного интеграла. Циркуляция и поток векторного поля	2
33	7	Дифференциальные уравнения первого порядка. Общее и частное решения. Задача Коши. Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными	2
34	7	Однородные уравнения первого порядка. Линейные уравнения первого порядка	2
35	7	Дифференциальные уравнения высших порядков. Основные понятия. Уравнения, допускающие понижение порядка	2
36	7	Линейные дифференциальные уравнения. Структура общего решения линейного однородного дифференциального уравнения. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами	2
37	7	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Теорема о структуре общего решения. Примеры решения задач	2
38	7	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и специальной правой частью	2
39	7	Системы дифференциальных уравнений. Метод исключения неизвестных	2
40	7	Обзор основных понятий курса	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Графики основных элементарных функций, решение квадратных уравнений и неравенств	2
2-3	1	Вычисление пределов дробно-рациональных, иррациональных и тригонометрических функций	4
4	1	Замечательные пределы и следствия из них. Вычисление пределов с использованием эквивалентных функций	2
5	1	Исследование функций на непрерывность. Контрольная работа ПК1 на 45 минут.	2
6	2	Вычисление производных	2
7	2	Вычисление производных функций, заданных параметрически. Касательная и нормаль к графику функции	2
8	2	Приближенные вычисления. Правило Лопиталя	2
9	2	Контрольная работа ПК2 на 45 минут. Интервалы монотонности функции. Точки экстремума функции.	2
10	2	Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Выпуклость графика. Точки перегиба	2
11	2	Асимптоты. Построение графиков функций	2
12	2	Текстовые задачи. Письменный опрос Т1. Контрольная работа ПК3 на 45	2

		минут	
13	3	Область определения ФНП. Частные производные	2
14	3	Приближенные вычисления с помощью дифференциала функции. Касательная плоскость и нормаль к поверхности	2
15	3	Экстремум ФНП. Градиент, производная по направлению	2
16	3	Наибольшее и наименьшее значения ФНП. Контрольная работа ПК4 на 45 минут	2
17	4	Повторение. Вычисление производных	2
18	4	Табличное интегрирование функций	2
19	4	Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе. Замена переменной в неопределенном интеграле	2
20	4	Интегрирование по частям. Интегрирование тригонометрических и иррациональных выражений	2
21	4	Интегрирование рациональных дробей	2
22	4	Повторение темы. Контрольная работа ПК5 на 45 минут	2
23	5	Вычисление определенного интеграла по формуле Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле	2
24	5	Интегрирование по частям в определенном интеграле. Вычисление площадей плоских фигур	2
25	5	Вычисление объема тела вращения. Нахождение длины кривой. Письменный опрос Т2	2
26	5	Несобственные интегралы I рода	2
27	5	Несобственные интегралы II рода. Контрольная работа ПК6 на 45 минут.	2
28	6	Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах	2
29	6	Вычисление двойного интеграла в полярных координатах. Приложения двойного интеграла	2
30	6	Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах	2
31	6	Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах	2
32	6	Криволинейные интегралы I рода	2
33	6	Криволинейные интегралы II рода. Независимость криволинейных интегралов II рода от пути интегрирования.	2
34	6	Восстановление функции по ее полному дифференциалу. Контрольная работа ПК7	2
35	7	Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными. Задача Коши	2
36	7	Решение однородных дифференциальных уравнений. Решение ЛДУ-1	2
37	7	Уравнения, допускающие понижение порядка. Решение линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами	2
38	7	Решение ЛНДУ-2 с постоянными коэффициентами и с правой частью специального вида	2
39	7	Системы дифференциальных уравнений второго порядка. Письменный опрос Т3	2
40	7	Повторение. Контрольная работа ПК8 на 45 минут	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 ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к контрольным работам	ЭУМД, осн. лит. 1, главы I-X; ЭУМД, доп. лит. 2, главы 1-7	1	14
Подготовка к экзамену	ЭУМД, осн. лит. 1, главы I-X; ЭУМД, доп. лит. 2, главы 1-7	2	24
Выполнение РГР	ЭУМД, осн. лит. 1, главы I-X; ЭУМД, доп. лит. 2, главы 1-7	2	18
Выполнение домашних заданий	ЭУМД, осн. лит. 1, главы I-X; ЭУМД, доп. лит. 2, главы 1-7	1	24
Подготовка к зачету	ЭУМД, осн. лит. 1, главы I-X; ЭУМД, доп. лит. 2, главы 1-7	1	13,75
Выполнение домашних заданий	ЭУМД, осн. лит. 1, главы I-X; ЭУМД, доп. лит. 2, главы 1-7	2	40
Подготовка к контрольным работам	ЭУМД, осн. лит. 1, главы I-X; ЭУМД, доп. лит. 2, главы 1-7	2	23,5
Выполнение РГР	ЭУМД, осн. лит. 1, главы I-X; ЭУМД, доп. лит. 2, главы 1-7	1	20

## 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-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	1	Текущий контроль	С1	1	12	<p>Домашняя самостоятельная работа содержит 5 заданий.</p> <p>0 баллов - исходная оценка в каждом задании.</p> <p>Задачи №1-4:</p> <p>Решение подробное, правильно выбран метод решения – добавляется 1 балл.</p> <p>Получен правильный числовой ответ в задаче – добавляется 1 балл.</p> <p>Максимальная оценка за задачи №1-4 составляет 2 балла.</p> <p>Задача №5:</p> <p>Правильно построен график из первой строки – добавляется 1 балл.</p> <p>Правильно построен график из второй строки – добавляется 1 балл.</p> <p>Ответ на вопрос о характере точки разрыва верный и теоретически обоснован – добавляется 1 балл.</p>	зачет

						Максимальная оценка за задачу №5 составляет 3 балла. Правильно выполненное задание сдано в указанный преподавателем срок – добавляется 1 балл.	
2	1	Текущий контроль	C2	1	12	<p>Домашняя самостоятельная работа содержит 5 заданий. 0 баллов - исходная оценка в каждом задании.</p> <p>Задачи №1 (а, б, в) и №2: 0 баллов – указан только ответ, нет пояснений к решению. Решение подробное, правильно применена теорема о производной сложной функции – добавляется 1 балл. Получен верный ответ в задаче – добавляется 1 балл. Максимальная оценка за каждую задачу составляет 2 балла.</p> <p>Задача №3: 0 баллов – указан только ответ, нет пояснений к решению. Правильно найдена производная функции – добавляется 1 балл. Правильно составлено уравнение касательной – добавляется 1 балл. Правильно составлено уравнение нормали – добавляется 1 балл. Максимальная оценка за задачу №3 составляет 3 балла. Правильно выполненное задание сдано в указанный преподавателем срок – добавляется 1 балл.</p>	зачет
3	1	Текущий контроль	C3	1	12	<p>Домашняя самостоятельная работа содержит 4 задания. 0 баллов - исходная оценка в каждом задании.</p> <p>Задача №1: 0 баллов – указан только ответ, нет пояснений к решению. Решение подробное, правильно выбран метод решения – добавляется 1 балл. Получен верный ответ в задаче – добавляется 1 балл.</p> <p>Максимальная оценка за каждую задачу составляет 2 балла.</p> <p>Задача №2: 0 баллов – указан только ответ, нет пояснений к решению. Правильно найдены вертикальные асимптоты – добавляется 1 балл. Правильно найдена наклонная асимптота – добавляется 1 балл.</p> <p>Задача №3: 0 баллов – указан только ответ, нет пояснений к решению.</p>	зачет



					<p>Правильно найдена производная функции – добавляется 1 балл.</p> <p>Правильно найдены интервалы монотонности – добавляется 1 балл.</p> <p>Правильно найдены экстремумы функции – добавляется 1 балл.</p> <p>Максимальная оценка за задачу №3 составляет 3 балла.</p> <p>Задача №4:</p> <p>Правильно проведено исследование функции без применения производной – добавляется 1 балл.</p> <p>Правильно проведено исследование функции с применением первой производной – добавляется 1 балл.</p> <p>Правильно проведено исследование функции с применением второй производной – добавляется 1 балл.</p> <p>Правильно построен график функции – добавляется 1 балл.</p> <p>Максимальная оценка за задачу №4 составляет 4 балла.</p> <p>Правильно выполненное задание сдано в указанный преподавателем срок – добавляется 1 балл.</p>		
4	1	Текущий контроль	С4	1	14	<p>Домашняя самостоятельная работа содержит 4 задания.</p> <p>0 баллов - исходная оценка в каждом задании.</p> <p>0 баллов – в задаче дан только ответ, нет пояснений к решению.</p> <p>Задача №1:</p> <p>Правильно написаны неравенства, определяющие область, – добавляется 1 балл.</p> <p>Указаны и проверены контрольные точки – добавляется 1 балл.</p> <p>Правильно построена область – добавляется 1 балл.</p> <p>Максимальная оценка за задачу №1 составляет 3 балла.</p> <p>Задача №2:</p> <p>Правильно найдена частная производная по <math>x</math> – добавляется 1 балл.</p> <p>Правильно найдена частная производная по <math>y</math> – добавляется 1 балл.</p> <p>Дан правильный ответ – добавляется 1 балл.</p> <p>Максимальная оценка за задачу №2 составляет 3 балла.</p> <p>Задача №3:</p> <p>Правильно найдена частная производная по <math>x</math> – добавляется 1 балл.</p> <p>Правильно найдена частная производная по <math>y</math> – добавляется 1 балл.</p> <p>Правильно подставлены числовые значения</p>	зачет

						<p>и получен верный ответ – добавляется 1 балл.</p> <p>Максимальная оценка за задачу №3 составляет 3 балла.</p> <p>Задача №4:</p> <p>Правильно составлена система для нахождения стационарной точки – добавляется 1 балл.</p> <p>Правильно найдена стационарная точка – добавляется 1 балл.</p> <p>Правильно найдены все вторые частные производные функции – добавляется 1 балл.</p> <p>Правильно определен тип экстремума функции, есть теоретическое обоснование – добавляется 1 балл.</p> <p>Максимальная оценка за задачу №4 составляет 4 балла.</p> <p>Правильно выполненное задание сдано в указанный преподавателем срок – добавляется 1 балл.</p>	
5	2	Текущий контроль	C5	1	11	<p>Домашняя самостоятельная работа содержит 5 заданий.</p> <p>0 баллов - исходная оценка в каждом задании.</p> <p>0 баллов – в задаче дан только ответ, нет пояснений к решению.</p> <p>Оценивание каждой задачи:</p> <p>1) Полное и правильное решение задачи – 2 балла.</p> <p>2) Выбран правильный метод решения, но в решении допущена арифметическая ошибка – 1 балл.</p> <p>3) Допущена грубая ошибка или решение не доведено до конца – 0 баллов.</p> <p>Если правильно выполненное задание сдано в указанный срок, то добавляется 1 балл.</p>	экзамен
6	2	Текущий контроль	C6	1	16	<p>0 баллов - исходная оценка в каждом задании.</p> <p>Максимальная оценка за каждое задание составляет 3 балла.</p> <p>Задача №1:</p> <p>подпункты а), б), в) оцениваются как отдельные задачи.</p> <p>1) Подробное и правильное вычисление неопределенного интеграла – добавляется 2 балла;</p> <p>2) Выбран правильный метод нахождения неопределенного интеграла, но в решении допущена несущественная ошибка – добавляется 1 балл.</p> <p>3) Правильно найдено числовое значение интеграла – добавляется 1 балл.</p> <p>Задачи 2 и 3:</p> <p>1) Правильно сделан чертёж – добавляется</p>	экзамен

						<p>1 балл.</p> <p>2) Правильно составлен интеграл для нахождения площади (объёма) – добавляется 1 балл.</p> <p>3) Правильно найдено числовое значение интеграла – добавляется 1 балл.</p> <p>Правильно выполненное задание сдано в указанный срок – добавляется 1 балл.</p>	
7	2	Текущий контроль	C7	1	21	<p>0 баллов - исходная оценка в каждом задании.</p> <p>Максимальная оценка за каждую задачу составляет 4 балла.</p> <p>Решения должны быть подробными и с промежуточными преобразованиями.</p> <p>Критерии оценки:</p> <p>1) Правильно нарисована область (отрезок) интегрирования – добавляется 1 балл.</p> <p>2) Правильно составлен повторный (обычный) интеграл – добавляется 1 балл.</p> <p>3) Интеграл правильно вычислен – добавляется 2 балла.</p> <p>4) При вычислении интеграла допущена арифметическая ошибка, но решение доведено до конца – добавляется 1 балл.</p> <p>Правильно выполненное задание сдано в указанный срок – добавляется 1 балл.</p>	экзамен
8	2	Текущий контроль	C8	1	17	<p>0 баллов - исходная оценка в каждом задании.</p> <p>Решения должны быть подробными и с промежуточными преобразованиями.</p> <p>Задача №1:</p> <p>1) Правильно разделены переменные – добавляется 1 балл.</p> <p>2) Правильно вычислен интеграл по переменной <math>x</math> – добавляется 1 балл.</p> <p>3) Правильно вычислен интеграл по переменной <math>y</math> – добавляется 1 балл.</p> <p>4) Правильно найдено общее решение уравнения – добавляется 1 балл.</p> <p>Задача №2:</p> <p>1) Выбран правильный способ решения задачи – добавляется 1 балл.</p> <p>2) Правильно составлено и решено соответствующее однородное уравнение – добавляется 1 балл.</p> <p>3) Правильно найдено общее решение уравнения – добавляется 1 балл.</p> <p>4) Правильно найдено частное решение – добавляется 1 балл.</p> <p>Задача №3:</p> <p>1) Правильно составлено и решено характеристическое уравнение – добавляется 1 балл.</p> <p>2) Правильно найдено общее решение уравнения – добавляется 1 балл.</p> <p>3) Правильно указан общий вид частного</p>	экзамен

					<p>решения уравнения – добавляется 1 балл.</p> <p>4) Правильно найдено частное решение уравнения и выписан ответ – добавляется 1 балл.</p> <p>Задача №4:</p> <p>1) Правильно составлено вспомогательное ЛДУ-2 – добавляется 1 балл.</p> <p>2) Правильно составлено и решено характеристическое уравнение – добавляется 1 балл.</p> <p>3) Правильно решено вспомогательное ЛДУ-2 – добавляется 1 балл.</p> <p>4) Правильно найден и записан ответ – добавляется 1 балл.</p> <p>Правильно выполненное задание сдано в указанный срок – добавляется 1 балл.</p>		
9	1	Текущий контроль	T1	2	6	<p>Аудиторная проверочная работа содержит два теоретических вопроса.</p> <p>Максимальная оценка за ответ на каждый из вопросов составляет 3 балла.</p> <p>1. Ответ на вопрос верный и полный – 3 балла.</p> <p>2. В формулировке теоремы (свойства) допущена неточность, но по смыслу ответ верный – 2 балла.</p> <p>3. Допущена грубая ошибка, но указано какое-то верное свойство, - 1 балл.</p> <p>4. Нет ответа, или допущены две ошибки – 0 баллов.</p>	зачет
10	1	Текущий контроль	ПК1	2	14	<p>Аудиторная контрольная работа содержит 6 задач.</p> <p>0 баллов - исходная оценка в каждом задании.</p> <p>0 баллов – в задаче дан только ответ, нет пояснений к решению.</p> <p>Задачи №1-4:</p> <p>Решение подробное, правильно выбран метод решения – добавляется 1 балл.</p> <p>Получен правильный числовой ответ в задаче – добавляется 1 балл.</p> <p>Максимальная оценка за каждую из задач №1-4 составляет 2 балла.</p> <p>Задача №5:</p> <p>Правильно найдена эквивалентная функция в числителе дроби – добавляется 1 балл.</p> <p>Правильно найдена эквивалентная функция в знаменателе дроби – добавляется 1 балл.</p> <p>Получен правильный числовой ответ в задаче – добавляется 1 балл.</p> <p>Максимальная оценка за задачу №5 составляет 3 балла.</p> <p>Задача №6:</p> <p>Правильно построен график из первой строки – добавляется 1 балл.</p> <p>Правильно построен график из второй</p>	зачет

						<p>строки – добавляется 1 балл.          Ответ на вопрос о характере точки разрыва верный и теоретически обоснован – добавляется 1 балл.          Максимальная оценка за задачу №5 составляет 3 балла.</p>	
11	1	Текущий контроль	ПК2	2	15	<p>Аудиторная контрольная работа содержит 6 задач.          0 баллов - исходная оценка в каждом задании.          0 баллов – в задаче дан только ответ, нет пояснений к решению.          Задачи №1-3:          Правильно применено правило дифференцирования – добавляется 1 балл.          Получен верный ответ в задаче – добавляется 1 балл.          Максимальная оценка за каждую из задач №1-3 составляет 2 балла.          Задача №4:          Правильно найдена производная в числителе дроби – добавляется 1 балл.          Правильно найдена производная в знаменателе дроби – добавляется 1 балл.          Получен верный числовой ответ в задаче – добавляется 1 балл.          Максимальная оценка за задачу №4 составляет 3 балла.          Задача №5:          Правильно найдена производная функции – добавляется 1 балл.          Правильно написано уравнение касательной – добавляется 1 балл.          Получен верный числовой ответ в задаче – добавляется 1 балл.          Максимальная оценка за задачу №5 составляет 3 балла.          Задача №6:          Правильно найдена производная функции – добавляется 1 балл.          Правильно написана формула для приближенных вычислений – добавляется 1 балл.          Получен верный числовой ответ в задаче – добавляется 1 балл.          Максимальная оценка за задачу №6 составляет 3 балла.</p>	зачет
12	2	Промежуточная аттестация	Экз. работа	-	24	<p>Экзаменационный билет содержит один теоретический вопрос и 7 задач.          0 баллов - исходная оценка в каждом задании.          Максимальная оценка за каждое задание составляет 3 балла.          Максимальная оценка за работу: <math>3 \times 8 = 24</math> балла.          Оценивание ответа на теоретический</p>	экзамен

					<p>вопрос:</p> <p>1. Ответ на вопрос верный и полный – 3 балла.</p> <p>2. В формулировке теоремы допущена неточность, но по смыслу ответ верный – 2 балла.</p> <p>3. Указано верно только одно какое-то свойство или допущена грубая ошибка – 1 балл.</p> <p>4. Нет ответа или допущены несколько грубых ошибок – 0 баллов.</p> <p>Оценивание решения задачи:</p> <p>1. Решение полное и подробное, получен верный ответ – 3 балла.</p> <p>2. Ход решения верный, допущена незначительная ошибка – 2 балла.</p> <p>3. Допущена грубая ошибка или решение не доведено до конца – 1 балл.</p> <p>4. Нет ответа или допущены несколько грубых ошибок – 0 баллов.</p>		
13	1	Текущий контроль	ПКЗ	2	12	<p>Аудиторная контрольная работа содержит 4 задачи.</p> <p>Максимальная оценка за каждую задачу составляет 3 балла.</p> <p>0 баллов - исходная оценка в каждом задании.</p> <p>0 баллов – в задаче дан только ответ, нет пояснений к решению.</p> <p>Задачи №1</p> <p>Правильно найдена производная функции – добавляется 1 балл.</p> <p>Применен правильный метод решения – добавляется 1 балл.</p> <p>Получен верный числовой ответ в задаче – добавляется 1 балл.</p> <p>Задача №2:</p> <p>Правильно найден коэффициент <math>k</math> из уравнения асимптоты – добавляется 1 балл.</p> <p>Правильно найден коэффициент <math>b</math> из уравнения асимптоты – добавляется 1 балл.</p> <p>Получен верный числовой ответ в задаче – добавляется 1 балл.</p> <p>Задача №3:</p> <p>Правильно найдена производная функции – добавляется 1 балл.</p> <p>Правильно найдены интервалы монотонности – добавляется 1 балл.</p> <p>Правильно найдены точки экстремума – добавляется 1 балл.</p> <p>Задача №4:</p> <p>Правильно найдена вторая производная функции – добавляется 1 балл.</p> <p>Правильно найдены интервалы выпуклости – добавляется 1 балл.</p> <p>Правильно найдены точки перегиба – добавляется 1 балл.</p>	зачет

14	1	Текущий контроль	ПК4	2	11	<p>Аудиторная контрольная работа содержит 4 задачи.  Максимальная оценка за задачи №1-3 составляет 3 балла.  0 баллов - исходная оценка в каждом задании.  0 баллов – в задаче дан только ответ, нет пояснений к решению.  Задачи №1  Правильно написаны неравенства, определяющие область, – добавляется 1 балл.  Указаны и проверены контрольные точки – добавляется 1 балл.  Правильно построена область – добавляется 1 балл.  Задача №2:  Правильно найдена частная производная <math>z_x</math> – добавляется 1 балл.  Правильно найдена частная производная <math>z_y</math> – добавляется 1 балл.  Получен верный числовой ответ – добавляется 1 балл.  Задача №3:  Правильно найдена частная производная <math>z_x</math> – добавляется 1 балл.  Правильно найдена частная производная <math>z_y</math> – добавляется 1 балл.  Правильно подставлены числовые значения и получен верный ответ – добавляется 1 балл.  Задача №4:  Правильно найдена первая частная производная функции – добавляется 1 балл.  Правильно найдена вторая частная производная функции – добавляется 1 балл.  Максимальная оценка за задачу №4 составляет 2 балла.</p>	зачет
15	1	Промежуточная аттестация	Зачетная работа	-	24	<p>Аттестационная работа содержит 8 заданий.  0 баллов - исходная оценка в каждом задании.  Максимальная оценка за решение любой задачи составляет 3 балла.  В каждой задаче:  Решение подробное, правильно выбран метод решения – добавляется 1 балл.  В процессе решения допущена арифметическая ошибка, при этом решение доведено до конца – добавляется 1 балл.  Получен правильный числовой ответ в задаче – добавляется 2 балла.</p>	зачет
16	1	Бонус	Пр1	-	8	<p>0 баллов - исходная оценка.  За каждые 4 недели первого семестра, (т.е. 1-4, 5-8, 9-12, 13-16):  1) Регулярное выполнение домашних</p>	зачет

						заданий (>80%) - добавляется 1 балл. 2) Активность на занятиях - добавляется 1 балл.	
17	2	Бонус	Пр2	-	8	0 баллов - исходная оценка. За каждые 4 недели второго семестра, (т.е. 1-4, 5-8, 9-12, 13-16): 1) Регулярное выполнение домашних заданий (>80%) - добавляется 1 балл. 2) Активность на занятиях - добавляется 1 балл.	экзамен
18	2	Текущий контроль	ПК5	2	12	Аудиторная контрольная работа содержит 5 задач. 0 баллов - исходная оценка в каждом задании. 0 баллов – указан только ответ, нет пояснений к решению. Задачи №1-3: Решение подробное, правильно выбран метод решения – добавляется 1 балл. Получен верный ответ в задаче – добавляется 1 балл. Максимальная оценка за каждую задачу составляет 2 балла. Задача №4: Указано верное разложение функции на простейшие дроби – добавляется 1 балл. Правильно найдены коэффициенты разложения – добавляется 1 балл. Получен верный ответ в задаче – добавляется 1 балл. Максимальная оценка за задачу составляет 3 балла. Задача №5: Правильно сделана замена переменной – добавляется 1 балл. Правильно выбран метод вычисления интеграла после замены переменной – добавляется 1 балл. Получен верный ответ в задаче – добавляется 1 балл. Максимальная оценка за задачу №5 составляет 3 балла.	экзамен
19	2	Текущий контроль	ПК6	2	13	Аудиторная контрольная работа содержит 5 задач. 0 баллов - исходная оценка в каждом задании. 0 баллов – указан только ответ, нет пояснений к решению. Задачи №1-2: Решение подробное, правильно найден неопределенный интеграл – добавляется 1 балл. Получен верный числовой ответ в задаче – добавляется 1 балл. Максимальная оценка за каждую задачу составляет 2 балла.	экзамен



					<p>Задача №3:  Правильно применена формула интегрирования по частям – добавляется 1 балл.  Правильно найден неопределенный интеграл – добавляется 1 балл.  Получен верный числовой ответ в задаче – добавляется 1 балл.  Максимальная оценка за задачу составляет 3 балла.</p> <p>Задача №4:  Правильно сделана замена переменной – добавляется 1 балл.  Правильно найден неопределенный интеграл – добавляется 1 балл.  Правильно проведено исследование интеграла на сходимость – добавляется 1 балл.  Максимальная оценка за задачу составляет 3 балла.</p> <p>Задача №5:  Правильно нарисована область на плоскости – добавляется 1 балл.  Правильно составлен интеграл для вычисления площади фигуры – добавляется 1 балл.  Получен верный числовой ответ в задаче – добавляется 1 балл.  Максимальная оценка за задачу составляет 3 балла.</p>		
20	2	Текущий контроль	ПК7	2	16	<p>Аудиторная контрольная работа содержит 4 задания.  0 баллов - исходная оценка в каждом задании.  0 баллов – указан только ответ, нет пояснений к решению.  Максимальная оценка за каждую задачу составляет 4 балла.</p> <p>Задачи №1-2:  1) правильно нарисована область интегрирования – добавляется 1 балл;  2) правильно составлен повторный интеграл – добавляется 1 балл;  3) правильно вычислен внутренний интеграл – добавляется 1 балл;  4) получен верный числовой ответ – добавляется 1 балл.</p> <p>Задачи №3-4:  1) составлено верное уравнение отрезка АВ – добавляется 1 балл;  2) исходный интеграл правильно преобразован в определенный интеграл – добавляется 1 балл;  3) правильно найден неопределенный интеграл, есть промежуточные вычисления – добавляется 1 балл;</p>	экзамен

						4) получен верный числовой ответ – добавляется 1 балл.	
21	2	Текущий контроль	ПК8	2	10	<p>Аудиторная контрольная работа содержит 4 задания.</p> <p>0 баллов - исходная оценка в каждом задании.</p> <p>0 баллов – указан только ответ, нет пояснений к решению.</p> <p>Задача №1: Решение подробное, получен верный ответ – добавляется 1 балл. Максимальная оценка за задачу составляет 1 балл.</p> <p>Задача №2: Правильно разделены переменные – добавляется 1 балл. Правильно найдены вспомогательные интегралы – добавляется 1 балл. Правильно найдено общее решение дифференциального уравнения – добавляется 1 балл. Максимальная оценка за задачу составляет 3 балла.</p> <p>Задача №3 решается по методу Бернулли: Правильно найдена функция <math>v(x)</math> – добавляется 1 балл. Правильно найдена функция <math>u(x)</math> – добавляется 1 балл. Правильно найдено общее решение дифференциального уравнения – добавляется 1 балл. Правильно найдено частное решение – добавляется 1 балл. Максимальная оценка за задачу составляет 4 балла.</p> <p>Задача №4: Правильно составлено и решено характеристическое уравнение – добавляется 1 балл. Правильно найдено общее решение дифференциального уравнения – добавляется 1 балл. Максимальная оценка за задачу №4 составляет 2 балла.</p>	экзамен
22	2	Текущий контроль	T2	2	6	<p>Аудиторная проверочная работа содержит два теоретических вопроса.</p> <p>Максимальная оценка за ответ на каждый из вопросов составляет 3 балла.</p> <p>1. Ответ на вопрос верный и полный – 3 балла.</p> <p>2. В формулировке теоремы (свойства) допущена неточность, но по смыслу ответ верный – 2 балла.</p> <p>3. Допущена грубая ошибка, но указано какое-то верное свойство, - 1 балл.</p> <p>4. Нет ответа, или допущены две ошибки –</p>	экзамен

						0 баллов. 1. Ответ на вопрос верный и полный – 3 балла. 2. В формулировке теоремы (свойства) допущена неточность, но по смыслу ответ верный – 2 балла. 3. Допущена грубая ошибка, но указано какое-то верное свойство, - 1 балл. 4. Нет ответа, или допущены две ошибки – 0 баллов.	
23	2	Текущий контроль	ТЗ	2	6	Аудиторная проверочная работа содержит два теоретических вопроса. Максимальная оценка за ответ на каждый из вопросов составляет 3 балла. 1. Ответ на вопрос верный и полный – 3 балла. 2. В формулировке теоремы (свойства) допущена неточность, но по смыслу ответ верный – 2 балла. 3. Допущена грубая ошибка, но указано какое-то верное свойство, - 1 балл. 4. Нет ответа, или допущены две ошибки – 0 баллов.	экзамен

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	<p>Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится по расписанию экзаменационной сессии.</p> <p>Оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине происходит на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля первого семестра. Студент может улучшить свой рейтинг, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации, которое не является обязательным. Если общий рейтинг студента за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля меньше 60%, то студент обязательно проходит контрольное мероприятие промежуточной аттестации.</p> <p>Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится в виде письменной работы. Время выполнения экзаменационной работы 80 минут. После проверки сданной работы, перед выставлением оценки, преподаватель может задать дополнительные вопросы с целью более точного определения уровня знаний и умений студента.</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
экзамен	<p>Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится по расписанию экзаменационной сессии. На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля.</p> <p>Рейтинг <math>R_d</math> по дисциплине за второй семестр определяется следующим образом: <math>R_d = k \cdot R_t</math>, где <math>R_t</math> - общий рейтинг студента, полученный за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля второго семестра, коэффициент <math>k = 0</math>, если</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	<p>за первый семестр выставлена аттестационная оценка "неудовлетворительно"; коэффициент <math>k = 1</math>, если за первый семестр была выставлена аттестационная оценка "зачтено".</p> <p>Студент может улучшить свой рейтинг <math>R_d</math>, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации за второй семестр, которое не является обязательным. Если общий рейтинг <math>R_d</math> студента за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля меньше 60%, то студент обязательно проходит контрольное мероприятие промежуточной аттестации.</p> <p>Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится в виде письменной работы. Время выполнения экзаменационной работы 80 минут. После проверки сданной работы, перед выставлением оценки, преподаватель может задать дополнительные вопросы с целью более точного определения уровня знаний и умений студента.</p>	
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ																						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
УК-1	Знает: Основные математические положения, законы, основные формулы и методы решения задач разделов дисциплин математического анализа;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
УК-1	Умеет: Самостоятельно работать с учебной, справочной и учебно-методической литературой; доказывать теоремы, вычислять определенные интегралы по фигуре; характеризовать векторные поля; находить циркуляцию и поток векторного поля; Применять интегралы к решению простых прикладных задач; Составлять модели реальных процессов и проводить их анализ;			+			+	+	+	+	+	+												
УК-1	Имеет практический опыт: Работы с учебной и учебно-методической литературой; употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов; символьных преобразований математических выражений;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике [Текст] полн. курс Д. Т. Письменный. - 5-е изд. - М.: Айрис-пресс, 2007. - 608 с. ил.
2. Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа : Решение типичных и трудных задач [Текст] учебное пособие Г. Н. Берман. - 3-е изд., стер. - СПб. и др.: Лань, 2007. - 604 с. ил.

*б) дополнительная литература:*

1. Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа Учеб. пособие Г. Н. Берман. - 22-е изд., перераб. - СПб.: Профессия, 2005. - 432 с.
2. Шипачев, В. С. Высшая математика [Текст] учеб. для вузов В. С. Шипачев. - 8-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2007. - 479 с.

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

1. Инженер: наука, техника, производство, образование, Ил. науч.-попул. журн. Союз научных и инженерных общественных объединений, коллектив редакции журнала. – М., 1982-

*г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Могильницкий, В.А. Производная и ее применение [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. А. Могильницкий, С. А. Шунайлова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Математический анализ ; ЮУрГУ. – Челябинск , 2011.

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Могильницкий, В.А. Производная и ее применение [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. А. Могильницкий, С. А. Шунайлова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Математический анализ ; ЮУрГУ. – Челябинск , 2011.

**Электронная учебно-методическая документация**

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Бермант, А.Ф. Краткий курс математического анализа. [Электронный ресурс] / А.Ф. Бермант, И.Г. Араманович. – Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2010. – 736 с. <a href="http://e.lanbook.com/book/2660">http://e.lanbook.com/book/2660</a>
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Горлач, Б.А. Математический анализ. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2013. – 608 с. <a href="http://e.lanbook.com/book/4863">http://e.lanbook.com/book/4863</a>
3	Дополнительная литература	Учебно-методические материалы кафедры	Математический анализ. Часть 1. Лекции для студентов технических направлений. Составитель: С.А. Шунайлова. <a href="http://www.mfa.susu.ru/images/SHSA/LecMATEX.pdf">http://www.mfa.susu.ru/images/SHSA/LecMATEX.pdf</a>
4	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Евдокимова, Н. А. Математический анализ [Электронный ресурс] Ч. 2 : учеб. пособие / Н. А. Евдокимова, О. К. Сибагатуллина, С. А. Шунайлова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Мат. анализ и методика

		преподавания математики ; ЮУрГУ. - Челябинск, 2016. <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000551657">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000551657</a>
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

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		Учебная аудитория, оборудованная проектором и микрофоном
Практические занятия и семинары		Учебная аудитория, оборудованная меловой доской