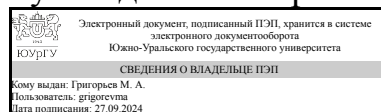


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



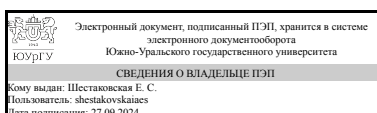
М. А. Григорьев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.12 Математический анализ
для направления 15.03.06 Мехатроника и робототехника
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Вычислительная механика

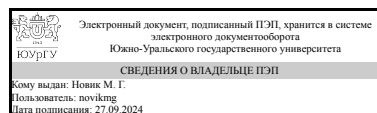
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1046

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



Е. С. Шестаковская

Разработчик программы,
старший преподаватель



М. Г. Новик

1. Цели и задачи дисциплины

Цели дисциплины: 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 дисциплины: ознакомление студентов 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; выработка у студентов умения на основе системного подхода строить и использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ; изучение основных математических методов применительно к решению научно-технических задач; обеспечение междисциплинарного подхода, в том числе внутри самой математики.

Краткое содержание дисциплины

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

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 общетехнические 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 моделирования при решении профессиональных

	задач. Имеет практический опыт: Методов дифференцирования и интегрирования функций, применения основных аналитических и численных методов решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем.
--	---

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	1.О.23 Физические основы электроники, 1.О.11 Специальные главы математики, 1.О.29 Термодинамика и теплотехника

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 контрольной работе «Неопределенный и определенный интеграл» (контрольная точка Пк-4); "Кратные и криволинейные интегралы"(контрольная точка Пк-5)	10	0	10
Подготовка к экзамену по дисциплине "Математический анализ".	24	0	24
Подготовка к контрольным работам "Производная. Исследование функций", "ФНП"(контрольные точки Пк-2, Пк-3)	6	6	0
Выполнение домашнего задания по практическим занятиям второго семестра (контрольная точка П-4, 5, 6). Выполнение расчетно-графических работ (контрольные точки С-3, С-4)	58,5	0	58.5
Подготовка к теоретическим контрольным точкам Т-4, Т-5, к контрольной точке Т-6.	9	0	9
Подготовка к контрольной работе по теме "Пределы и	4	4	0

непрерывность" (контрольная точка Пк-1)			
Подготовка к контрольной работе "Дифференциальные уравнения первого порядка и высшего порядка, допускающие понижения порядка"(контрольная точка Пк-6)	4	0	4
Выполнение домашнего задания по практическим занятиям первого семестра (контрольные точки П-1, 2, 3). Подготовка к теоретическим контрольным точкам Т-1, Т-2, к контрольной точке Т-3. Выполнение расчетно-графических работ (контрольные точки С-1, С-2).	45,75	45.75	0
Подготовка к зачету по дисциплине "Математический анализ"	16	16	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 математический анализ. Теория пределов	21	10	11	0
2	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	27	14	13	0
3	Функции нескольких переменных	16	8	8	0
4	Интегральное исчисление	65	32	33	0
5	Дифференциальные уравнения	31	16	15	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Множества и их свойства. Определение функции. Сложная, обратная функция. Класс элементарных функций	2
2	1	Предел последовательности. Предел числовой последовательности. Теорема о единственности предела последовательности. Ограниченные и неограниченные последовательности. Монотонные последовательности. Теорема Вейерштрасса	2
3	1	Предел функции. Свойства предела. Ограниченные, бесконечно малые и бесконечно большие функции. Свойства бесконечно малых функций. Раскрытие простейших неопределенностей. Первый замечательный предел и его следствия	2
4	1	Второй замечательный предел. Эквивалентные бесконечно малые функции	2
5	1	Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва. Основные теоремы о непрерывных функциях. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Контрольная точка Т-1	2
6	2	Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Правила дифференцирования. Производная суммы, произведения и частного. Производные основных элементарных функций	2
7	2	Производная сложной и обратной функций. Таблица производных.	2
8	2	Производные функций, заданных неявно и параметрически. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков. Дифференциал функции. Приложение к приближенным вычислениям	2
9	2	Основные теоремы о дифференцируемых функциях (Ферма, Ролля,	2

		Лагранжа, Коши) и их приложения. Правило Лопиталя. Раскрытие неопределенностей различных видов	
10	2	Необходимый и достаточный признаки монотонности функции. Экстремумы. необходимые и достаточные условия экстремума	2
11	2	Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции	2
12	2	Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции. Контрольная точка Т-2	2
13	3	Понятие функции нескольких переменных. Линии уровня. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Непрерывность функции	2
14	3	Частные производные функции нескольких переменных. Необходимое и достаточное условия дифференцируемости. Полный дифференциал	2
15	3	Частные производные и дифференциалы высших порядков. Экстремум функции нескольких переменных. Необходимое и достаточное условия экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области	2
16	3	Градиент, производная по направлению. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Контрольная точка Т-3	2
17	4	Понятие первообразной. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных формул интегрирования. Непосредственное интегрирование	2
18	4	Основные методы интегрирования: внесение под знак дифференциала, замена переменной, интегрирование по частям	2
19	4	Интегрирование рациональных дробей. Теорема о представлении рациональной функции в виде суммы дробей простейшего вида. Интегрирование простейших рациональных дробей	2
20	4	Интегрирование тригонометрических и гиперболических выражений	2
21	4	Интегрирование иррациональных выражений	2
22	4	Определенный интеграл. Основные свойства определенного интеграла. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла	2
23	4	Интеграл с переменным верхним пределом. Теорема Барроу. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям	2
24	4	Несобственные интегралы I и II рода	2
25	4	Геометрические и физические приложения определенных интегралов. Контрольная точка Т-4	2
26	4	Задача об объеме цилиндрического тела. Двойной интеграл. Свойства. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах	2
27	4	Замена переменных в двойном интеграле. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах	2
28	4	Геометрические приложения двойного интеграла к вычислению объемов. Физические приложения двойного интеграла	2
29	4	Тройной интеграл. Определение, свойства, вычисление тройного интеграла в декартовых координатах	2
30	4	Замена переменных в тройном интеграле. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах. Приложения тройного интеграла	2
31	4	Криволинейные интегралы I рода. Определение. Вычисление, свойства. Длина дуги	2
32	4	Криволинейные интегралы II рода. Вычисление, свойства. Физический смысл криволинейного интеграла II рода. Формула Грина. Независимость от пути интегрирования. Нахождение функции по ее полному дифференциалу	2
33	5	Дифференциальные уравнения первого порядка. Общее, частное и особое	2

		решения. Задача Коши. Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными	
34	5	Однородные дифференциальные уравнения и приводимые к ним. Линейные уравнения первого порядка	2
35	5	Уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах	2
36	5	Дифференциальные уравнения высших порядков. Основные понятия. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка	2
37	5	Линейная зависимость функций. Определитель Вронского. Линейный дифференциальный оператор. Свойства оператора. Определение фундаментальной системы решений ЛОДУ. Структура общего решения ЛОДУ. Структура общего решения ЛНДУ	2
38	5	ЛОДУ с постоянными коэффициентами. ЛНДУ с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. Контрольная точка Т-5	2
39	5	Метод неопределенных коэффициентов. Метод вариации произвольных постоянных (метод Лагранжа)	2
40	5	Системы дифференциальных уравнений. Метод исключения неизвестных. Контрольная точка Т-6	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Построение графиков основных элементарных функций. Нахождение области определения функции. Свойства функций	2
2	1	Вычисление пределов числовых последовательностей	2
3	1	Вычисление пределов функции. Первый замечательный предел	2
4	1	Второй замечательный предел. Эквивалентные бесконечно малые функции. Раскрытие неопределенностей	2
5	1	Исследование функций на непрерывность. Точки разрыва. Контрольные точки П-1, С-1	2
6	1	Контрольная работа Пк-1 "Пределы и непрерывность"	1
6-7	2	Производная. Техника дифференцирования. Геометрический смысл производной	2
7-8	2	Производная сложной и обратной функций. Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков	3
9	2	Дифференциал функции. Приложение производной и дифференциала	2
10	2	Правило Лопиталя	2
11-12	2	Интервалы монотонности функции. Точки экстремума функции. Выпуклость графика, асимптоты. Полное исследование и построение графика функции. Контрольные точки П-2, С-2	3
12	2	Контрольная работа Пк-2 «Производная. Исследование функций»	1
13	3	Область определения функции нескольких переменных. Предел и непрерывность	2
14	3	Частные производные функции нескольких переменных. Дифференциал. Дифференцирование сложных и неявно заданных функций. Производные и дифференциалы высших порядков	2
15	3	Производная по направлению. Градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремумы	2
16	3	Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.	2

		Контрольная работа Пк-3 "Функции нескольких переменных" (1ч); контрольная точка П-3	
17	4	Неопределенный интеграл. Таблица интегралов. Непосредственное интегрирование	2
18	4	Внесение под знак дифференциала. Интегрирование выражений, содержащий квадратный трехчлен. Интегрирование по частям	2
19	4	Интегрирование рациональных дробей	2
20	4	Интегрирование тригонометрических выражений и гиперболических выражений	2
21	4	Интегрирование иррациональных выражений	2
22	4	Определенный интеграл. Формула Ньютона - Лейбница. Свойства определенного интеграла	2
23	4	Замена переменной в определённом интеграле. Интегрирование по частям. Контрольная работа Пк-4 по теме "Неопределенный и определенный интеграл" (1ч)	2
24	4	Несобственные интегралы I и II рода. Контрольная точка П-4	2
25	4	Приложения определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур. Длина кривой. Объем пространственного тела. Физические задачи. Контрольная точка С-3	2
26	4	Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах	2
27	4	Замена переменных в двойном интеграле. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах	2
28	4	Приложения двойного интеграла	2
29	4	Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах	2
30	4	Замена переменных в тройном интеграле. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах. Приложения тройных интегралов	2
31	4	Криволинейные интегралы I рода	2
32	4	Криволинейные интегралы II рода. Формула Грина. Нахождение функции по ее полному дифференциалу. Контрольная точка С-4	2
33	4	Контрольная работа Пк-5 по теме "Кратные и криволинейные интегралы" (1ч); контрольная точка П-5	1
33-34	5	Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения и сводящиеся к ним	3
35	5	Решение линейных дифференциальных уравнений и уравнений Бернулли	2
36	5	Решение уравнений в полных дифференциалах	2
37	5	Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.	2
38	5	ЛДУ с постоянными коэффициентами. ЛНДУ с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.	2
39	5	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Метод Лагранжа вариации произвольных постоянных. Контрольная точка П-6	2
40	5	Решение систем линейных уравнений методом сведения к линейному дифференциальному уравнению. Контрольная работа Пк-6 "Дифференциальные уравнения" (1ч)	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 контрольной работе «Неопределенный и определенный интеграл» (контрольная точка Пк-4); "Кратные и криволинейные интегралы"(контрольная точка Пк-5)	ПУМД осн. лит. [1]. гл. 10 стр. 299-332, [3] гл.8 стр. 259-281; доп. лит [1]. гл.2-6. стр.42-193; ЭУМД [1] Гл.1-2. стр.4-113, [3] гл. 8 стр. 17- 74	2	10
Подготовка к экзамену по дисциплине "Математический анализ".	ПУМД осн. лит. [1] гл.10-12 стр.299-404, [2] гл.13-15 стр.13-236 ; [3] гл.10-12. стр.336-445; доп. лит [2]. гл.2-6. стр.42-193; ЭУМД [1] Гл.1-2. стр.4-113	2	24
Подготовка к контрольным работам "Производная. Исследование функций", "ФНП"(контрольные точки Пк-2, Пк-3)	ПУМД осн. лит. [1]. стр. 61-160, [3]. стр.161-209, 304-320	1	6
Выполнение домашнего задания по практическим занятиям второго семестра (контрольная точка П-4, 5, 6). Выполнение расчетно-графических работ (контрольные точки С-3, С-4)	ПУМД осн. лит.[4]. гл. 6-8 стр.139-195, гл.12-13 стр.263-302, гл. 14 стр.303-335; доп. лит [1]. гл.2-6. стр.42-193; [3] гл. 3 стр.157-183, гл.7, стр. 401-420; ЭУМД [1] гл. 1 стр. 188 - 215, [4] гл. 15 стр.11-40, гл. 16 стр. 137-204.	2	58,5
Подготовка к теоретическим контрольным точкам Т-4, Т-5, к контрольной точке Т-6.	ПУМД осн. лит.[1] Ч1 гл10-12. стр.299-404; [3] гл. 12-15 стр.13-239; [3] гл.7-12. стр.226-437; доп. лит [2].гл.2-6. стр.42-193; ЭУМД [1] гл.1-3	2	9
Подготовка к контрольной работе по теме "Пределы и непрерывность" (контрольная точка Пк-1)	ПУМД осн. лит.[1] гл. 2 стр.30-54; [3] гл5. стр.132-159	1	4
Подготовка к контрольной работе "Дифференциальные уравнения первого порядка и высшего порядка, допускающие понижения порядка"(контрольная точка Пк-6)	ПУМД осн. лит.[2]. гл. 13. стр.13-90.; [3] гл. 10, стр.325-370	2	4
Выполнение домашнего задания по практическим занятиям первого семестра (контрольные точки П-1, 2, 3). Подготовка к теоретическим контрольным точкам Т-1, Т-2, к контрольной точке Т-3. Выполнение расчетно-графических работ (контрольные точки С-1, С-2).	ПУМД осн. лит.[4] гл. 2 стр.29-45.,гл.3 стр.47-122.,гл. 10. стр.215-253.;[2] Ч1 гл1. стр.12-44., гл 2, 3. стр.45-125., гл 8. стр.243-334; ЭУМД [1] Гл.1-2. стр.4-113, [2] гл. 8 стр. 11- 84	1	45,75
Подготовка к зачету по дисциплине "Математический анализ"	ПУМД осн. лит. [1] гл. 2 стр.30-51., гл.3 стр.60-104, гл. 5 стр.136-165; [3] стр.116-214	1	16

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	Учи- тыва- ется в ПА
1	1	Текущий контроль	Контрольная точка Пк-1	0,16	16	Контрольная работа проводится на последнем практическом занятии по теме "Пределы и непрерывность" и рассчитана на 45 минут. Контрольная работа состоит из 4 задач на вычисление пределов и 1 задачи на непрерывность. Студент должен самостоятельно решить задачи, оформить их на отдельном листе и сдать для проверки преподавателю. Максимальная оценка за одну задачу на вычисление пределов составляет 3 балла: 3 балла – задача решена правильно и полностью, ошибок нет; 2 балла – выбран правильный метод решения, допущены 1-2 негрубые ошибки, получен ответ; 1 балл – выбран правильный метод решения задачи, в ходе решения сделано более 2 негрубых ошибок, или 1 грубая ошибка, или решение не доведено до конца, но решено не менее 50% задачи; 0 баллов – отсутствует решение, приведено менее 50% решения или сделано более 1 грубых ошибок. Максимальная оценка за задачу на непрерывность составляет 4 балла: 4 балла – задача решена правильно и полностью, ошибок нет; 3 балла – выбран правильный метод решения, допущена одна арифметическая ошибка, получен ответ; 2 балла – выбран правильный метод решения, допущены 1–2 негрубые ошибки, получен ответ; 1 балл – выбран правильный метод решения задачи, в ходе решения сделано более 2 негрубых ошибок или решение не доведено до конца, но решено не менее 50% задачи; 0 баллов – отсутствует решение, приведено менее 50% решения или сделано более 2 грубых ошибок.	зачет
2	1	Текущий контроль	Контрольная точка Пк-2	0,16	16	последнем практическом занятии по теме "Производная. Исследование функций" и рассчитана на 45 минут. Контрольная работа состоит из 4 задач по изученным в данном разделе темам. Студент должен самостоятельно	зачет

						решить задачи, оформить их на отдельном листе и сдать для проверки преподавателю. Максимальная оценка за одну задачу составляет 4 балла: 4 балла – задача решена правильно и полностью, ошибок нет; 3 балла – выбран правильный метод решения, допущена одна арифметическая ошибка, получен ответ; 2 балла – выбран правильный метод решения, допущены 1–2 негрубые ошибки, получен ответ; 1 балл – выбран правильный метод решения задачи, в ходе решения сделано более 2 негрубых ошибок или решение не доведено до конца, но решено не менее 50% задачи; 0 баллов – отсутствует решение, приведено менее 50% решения или сделано более 2 грубых ошибок. Преподаватель имеет право провести собеседование со студентом с целью более точного определения баллов за каждое задание	
3	1	Текущий контроль	Контрольная точка Пк-3	0,12	12	Контрольная работа проводится на последнем практическом занятии по теме "ФНП" и рассчитана на 45 минут. Контрольная работа состоит из 3 задач по изученным в данном разделе темам. Максимальная оценка за одну задачу составляет 4 балла: 4 балла – задача решена правильно и полностью, ошибок нет; 3 балла – выбран правильный метод решения, допущена одна арифметическая ошибка, получен ответ; 2 балла – выбран правильный метод решения, допущены 1–2 негрубые ошибки, получен ответ; 1 балл – выбран правильный метод решения задачи, в ходе решения сделано более 2 негрубых ошибок или решение не доведено до конца, но решено не менее 50% задачи; 0 баллов – отсутствует решение, приведено менее 50% решения или сделано более 2 грубых ошибок. Преподаватель имеет право провести собеседование со студентом с целью более точного определения баллов за каждое задание	зачет
4	1	Текущий контроль	Теоретическая контрольная точка Т-1	0,06	6	Контрольная точка состоит из двух заданий, которые оцениваются в 3 балла следующим образом:	зачет

						3 балла – приведен полный ответ на вопрос, все использованные формулы верны, записаны все требуемые свойства; 2 балла – в ответе содержатся 2–3 ошибки или ответ неполный, но при этом изложено не менее 80% полного ответа; 1 балл – в ответе содержатся более 3 ошибок или ответ неполный, но при этом изложено не менее 40% полного ответа; 0 баллов – изложено менее 20% верного ответа на вопрос.	
5	1	Текущий контроль	Теоретическая контрольная точка Т-2	0,06	6	Контрольная точка состоит из двух заданий, которые оцениваются в 3 балла следующим образом: 3 балла – приведен полный ответ на вопрос, все использованные формулы верны, записаны все требуемые свойства; 2 балла – в ответе содержатся 2–3 ошибки или ответ неполный, но при этом изложено не менее 80% полного ответа; 1 балл – в ответе содержатся более 3 ошибок или ответ неполный, но при этом изложено не менее 40% полного ответа; 0 баллов – изложено менее 20% верного ответа на вопрос.	зачет
6	1	Текущий контроль	Контрольная точка Т-3	0,15	15	Контрольная точка Т-3 проводится в конце семестра. Контрольная точка состоит из 5 заданий. Шкала оценивания ответа на теоретический вопрос: 3 балла – вопрос раскрыт полностью, ошибок в ответе нет; 2 балла – вопрос раскрыт не менее, чем на 60%, ошибок нет, или вопрос раскрыт практически полностью, но содержит 1–2 ошибки; 1 балл – ответ не является логически обоснованным и законченным, содержит отрывочные сведения, не менее 20% от полного ответа; 0 баллов – ответ на вопрос отсутствует или менее 20% верных сведений. Шкала оценивания каждой практической задачи: 3 балла – задача решена верно, ошибок нет; 2 балла – выбран верный метод решения задачи, возможна арифметическая ошибка; 1 балл – выбран верный метод	зачет

						решения, есть 1–2 грубые ошибки; 0 баллов – отсутствует решение или сделано более 2 грубых ошибок. Преподаватель имеет право провести устное собеседование по решению работы с целью уточнения начисляемых баллов.	
7	1	Текущий контроль	Контрольная точка П-1	0,03	3	Служит для оценки правильности выполнения студентами домашних заданий. Оценка осуществляется с помощью подсчета процента выполненных студентом контролируемых преподавателем домашних заданий. Максимальный балл составляет 3. Используется следующая шкала: 3 балла – 90–100%, 2 балла – 70–89%, 1 балл – 50–69%, 0 баллов – менее 50%.	зачет
8	1	Текущий контроль	Контрольная точка П-2	0,03	3	Служит для оценки правильности выполнения студентами домашних заданий. Оценка осуществляется с помощью подсчета процента выполненных студентом контролируемых преподавателем домашних заданий. Максимальный балл составляет 3. Используется следующая шкала: 3 балла – 90–100%, 2 балла – 70–89%, 1 балл – 50–69%, 0 баллов – менее 50%.	зачет
9	1	Текущий контроль	Контрольная точка П-3	0,03	3	Служит для оценки правильности выполнения студентами домашних заданий. Оценка осуществляется с помощью подсчета процента выполненных студентом контролируемых преподавателем домашних заданий. Максимальный балл составляет 3. Используется следующая шкала: 3 балла – 90–100%, 2 балла – 70–89%, 1 балл – 50–69%, 0 баллов – менее 50%.	зачет
10	1	Текущий контроль	Расчетно- графическая работа (контрольная точка С-1)	0,1	10	Задание РГР выдается студенту в начале изучения соответствующего раздела. Вариант определяется порядковым номером студента в журнале группы. Работа выполняется студентом самостоятельно вне аудитории и сдается студентом в конце изучения соответствующего раздела. Контрольная точка содержит 5 задач по теме "Предел функции. Непрерывность". Студент должен самостоятельно решить задачи, аккуратно оформить подробное решение задачи с указанием использованных свойств, теорем и формул. Максимальная оценка за одну	зачет

						задачу составляет 2 балла: 2 балла – верно выбран метод решения, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа, сделано не более одной арифметической ошибки, не повлиявшей на общий ход решения задачи; 1 балл – выбран правильный метод решения, допущено не более двух арифметических ошибок, получен ответ; 0 баллов – в остальных случаях. Преподаватель имеет право провести собеседование со студентом с целью более точного определения баллов за каждое задание	
11	1	Текущий контроль	Расчетно-графическая работа (контрольная точка С-2)	0,1	10	Задание РГР выдается студенту в начале изучения соответствующего раздела. Вариант определяется порядковым номером студента в журнале группы. Работа выполняется студентом самостоятельно вне аудитории и сдается студентом в конце изучения соответствующего раздела. Контрольная точка содержит 5 задач по темам: производная, уравнения касательной и нормали и 1 задачу на полное исследование функции. Студент должен самостоятельно решить задачи, аккуратно оформить подробное решение задачи с указанием использованных свойств, теорем и формул. Максимальная оценка за одну задачу из 1 части составляет 1 балл: 1 балл – верно выбран метод решения, решение доведено до ответа, сделано не более двух арифметических ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи; 0 баллов – в остальных случаях. Максимальная оценка за задачу на исследование функции составляет 5 баллов. 5 баллов – задача решена правильно и полностью, ошибок нет; 4 балла – выбран правильный метод решения, допущена одна арифметическая ошибка, получен ответ; 3 балла – выбран правильный метод решения, допущены 1–2 негрубые ошибки, получен ответ; 2 балла – выбран правильный метод решения, сделано более двух негрубых ошибок или решение не доведено до	зачет

						конца, но выполнено не менее 60% задачи; 1 балл – задание решено не полностью, но не менее 40%, или в ходе решения сделаны 1-2 грубые ошибки; 0 баллов – отсутствует решение, приведено менее 40% решения или сделано более 2 грубых ошибок. Преподаватель имеет право провести собеседование со студентом с целью более точного определения баллов за каждое задание	
12	1	Бонус	Бонус	-	15	Бонусные баллы начисляются за участие в олимпиадах и конспекты лекций следующим образом. За участие в олимпиадах: 10 баллов - за победу в олимпиаде российского или международного уровня по математике; 5 - за победу в олимпиаде университетского уровня; 3 - за победу в открытой командной олимпиаде ИЕТН по математике или за участие во втором туре олимпиады «Прометей»; 1 - за участие в командной олимпиаде по математике или другой олимпиаде по математике университетского уровня. Студент представляет копии документов, подтверждающие победу или участие в предметных олимпиадах по математическим дисциплинам. При наличии полного конспекта лекций бонусные баллы выставляются в зависимости от процента посещенных студентом аудиторных занятий по дисциплине: 5 баллов - за 90-100% посещенных занятий; 4 балла - за 80-89%; 3 балла - за 70-79%; 2 балла - за 60-69%; 1 балл - за 50-59%; 0 баллов – менее 50%. Бонусные баллы за участие в олимпиадах и за конспект лекций суммируются	зачет
13	1	Промежуточная аттестация	Зачет	-	40	Зачетная работа состоит из 8 заданий. каждое задание оценивается 5 баллов следующим образом: 5 баллов – задача решена правильно и полностью, ошибок нет; 4 балла – выбран правильный метод решения, допущена одна арифметическая ошибка, получен	зачет

						ответ; 3 балла – выбран правильный метод решения, допущены 1–2 негрубые ошибки, получен ответ; 2 балла - выбран правильный метод решения, сделано более двух негрубых ошибок или решение не доведено до конца, но выполнено не менее 60% задачи; 1 балл – задание решено не полностью, но не менее 40%, или в ходе решения сделаны 1-2 грубые ошибки; 0 баллов – отсутствует решение, приведено менее 40% решения или сделано более 2 грубых ошибок. Преподаватель имеет право провести собеседование со студентом с целью более точного определения баллов за каждое задание.	
14	2	Текущий контроль	Контрольная точка Пк-4	0,16	16	Контрольная работа проводится на последнем практическом занятии по теме "Неопределенный и определенный интеграл" и рассчитана на 45 минут. Контрольная работа состоит из 4 задач по изученным в данном разделе темам. Студент должен самостоятельно решить задачи, оформить их на отдельном листе и сдать для проверки преподавателю. Максимальная оценка за одну задачу составляет 4 балла: 4 балла – задача решена правильно и полностью, ошибок нет; 3 балла – выбран правильный метод решения, допущена одна арифметическая ошибка, получен ответ; 2 балла – выбран правильный метод решения, допущены 1–2 негрубые ошибки, получен ответ; 1 балл – выбран правильный метод решения задачи, в ходе решения сделано более 2 негрубых ошибок или решение не доведено до конца, но решено не менее 50% задачи; 0 баллов – отсутствует решение, приведено менее 50% решения или сделано более 2 грубых ошибок.	экзамен
15	2	Текущий контроль	Контрольная точка Пк-5	0,16	16	Контрольная работа проводится на последнем практическом занятии по теме "Кратные и криволинейные интегралы" и рассчитана на 45 минут. Контрольная работа состоит из 4 задач по изученным в данном разделе темам. Студент должен самостоятельно решить задачи, оформить их на отдельном листе и сдать для проверки	экзамен

						преподавателю. Максимальная оценка за одну задачу составляет 4 балла: 4 балла – задача решена правильно и полностью, ошибок нет; 3 балла – выбран правильный метод решения, допущена одна арифметическая ошибка, получен ответ; 2 балла – выбран правильный метод решения, допущены 1–2 негрубые ошибки, получен ответ; 1 балл – выбран правильный метод решения задачи, в ходе решения сделано более 2 негрубых ошибок или решение не доведено до конца, но решено не менее 50% задачи; 0 баллов – отсутствует решение, приведено менее 50% решения или сделано более 2 грубых ошибок.	
16	2	Текущий контроль	Контрольная точка Пк-6	0,12	12	Контрольная работа проводится на последнем практическом занятии по теме "Дифференциальные уравнения" и рассчитана на 45 минут. Контрольная работа состоит из 4 задач по изученным в данном разделе темам. Каждая задача оценивается в 3 балла следующим образом: 3 балла – задача решена в целом правильно, содержится не более одной негрубой ошибки, не повлиявшей на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 2 балла – в решении содержатся 2-3 ошибки, не повлиявшие существенно на ход решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 60% полного решения. 1 балл – в процессе решения задачи допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями и умениями по данной теме, или изложено менее 40% полного решения; 0 баллов – неверно выбран метод решения или изложено менее 20% полного решения.	экзамен
17	2	Текущий контроль	Контрольная точка П-4	0,03	3	Служит для оценки правильности выполнения студентами домашних заданий. Оценка осуществляется с помощью подсчета процента выполненных студентом контролируемых преподавателем	экзамен

						домашних заданий. Максимальный балл составляет 3. Используется следующая шкала: 3 балла – 90–100%, 2 балла – 70–89%, 1 балл – 50–69%, 0 баллов – менее 50%.	
18	2	Текущий контроль	Контрольная точка П-5	0,03	3	Служит для оценки правильности выполнения студентами домашних заданий. Оценка осуществляется с помощью подсчета процента выполненных студентом контролируемых преподавателем домашних заданий. Максимальный балл составляет 3. Используется следующая шкала: 3 балла – 90–100%, 2 балла – 70–89%, 1 балл – 50–69%, 0 баллов – менее 50%.	экзамен
19	2	Текущий контроль	Контрольная точка П-6	0,03	3	Служит для оценки правильности выполнения студентами домашних заданий. Оценка осуществляется с помощью подсчета процента выполненных студентом контролируемых преподавателем домашних заданий. Максимальный балл составляет 3. Используется следующая шкала: 3 балла – 90–100%, 2 балла – 70–89%, 1 балл – 50–69%, 0 баллов – менее 50%.	экзамен
20	2	Текущий контроль	Расчетно-графическая работа (контрольная точка С-3)	0,1	10	Задание РГР выдается студенту в начале изучения соответствующего раздела. Вариант определяется порядковым номером студента в журнале группы. Работа выполняется студентом самостоятельно вне аудитории и сдается студентом в конце изучения соответствующего раздела. Контрольная точка содержит 5 задач по теме "Неопределенный и определенный интеграл". Максимальная оценка за одну задачу составляет 2 балла: 2 балла – верно выбран метод решения, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа, сделано не более одной арифметической ошибки, не повлиявшей на общий ход решения задачи; 1 балл – выбран правильный метод решения, допущено не более двух арифметических ошибок, получен ответ; 0 баллов – в остальных случаях. Преподаватель имеет право провести собеседование со студентом с целью более точного определения баллов за каждое задание	экзамен
21	2	Текущий	Расчетно-	0,1	10	Задание РГР выдается студенту в	экзамен

		контроль	графическая работа (контрольная точка С-4)			начале изучения соответствующего раздела. Вариант определяется порядковым номером студента в журнале группы. Работа выполняется студентом самостоятельно вне аудитории и сдается студентом в конце изучения соответствующего раздела. Контрольная точка содержит 5 задач по теме "Кратные интегралы". Студент должен самостоятельно решить задачи, аккуратно оформить подробное решение задачи с указанием использованных свойств, теорем и формул. Максимальная оценка за одну задачу составляет 2 балла: 2 балла – верно выбран метод решения, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа, сделано не более одной арифметической ошибки, не повлиявшей на общий ход решения задачи; 1 балл – выбран правильный метод решения, допущено не более двух арифметических ошибок, получен ответ; 0 баллов – в остальных случаях. Преподаватель имеет право провести собеседование со студентом с целью более точного определения баллов за каждое задание	
22	2	Текущий контроль	Теоретическая контрольная точка Т-4	0,06	6	Контрольная точка состоит из двух заданий, которые оцениваются в 3 балла следующим образом: 3 балла – приведен полный ответ на вопрос, все использованные формулы верны, записаны все требуемые свойства; 2 балла – в ответе содержатся 2–3 ошибки или ответ неполный, но при этом изложено не менее 80% полного ответа; 1 балл – в ответе содержатся более 3 ошибок или ответ неполный, но при этом изложено не менее 40% полного ответа; 0 баллов – изложено менее 20% верного ответа на вопрос.	экзамен
23	2	Текущий контроль	Теоретическая контрольная точка Т-5	0,06	6	Контрольная точка состоит из двух заданий, которые оцениваются в 3 балла следующим образом: 3 балла – приведен полный ответ на вопрос, все использованные формулы верны, записаны все требуемые свойства; 2 балла – в ответе содержатся 2–3	экзамен

						ошибки или ответ неполный, но при этом изложено не менее 80% полного ответа; 1 балл – в ответе содержатся более 3 ошибок или ответ неполный, но при этом изложено не менее 40% полного ответа; 0 баллов – изложено менее 20% верного ответа на вопрос.	
24	2	Текущий контроль	Контрольная точка Т-6	0,15	15	Контрольная точка Т-3 проводится в конце семестра. Контрольная точка состоит из 5 заданий. Шкала оценивания ответа на теоретический вопрос: 3 балла – вопрос раскрыт полностью, ошибок в ответе нет; 2 балла – вопрос раскрыт не менее, чем на 60%, ошибок нет, или вопрос раскрыт практически полностью, но содержит 1–2 ошибки; 1 балл – ответ не является логически обоснованным и законченным, содержит отрывочные сведения, не менее 20% от полного ответа; 0 баллов – ответ на вопрос отсутствует или менее 20% верных сведений. Шкала оценивания каждой практической задачи: 3 балла – задача решена верно, ошибок нет; 2 балла – выбран верный метод решения задачи, возможна арифметическая ошибка; 1 балл – выбран верный метод решения, есть 1–2 грубые ошибки; 0 баллов – отсутствует решение или сделано более 2 грубых ошибок. Преподаватель имеет право провести устное собеседование по решению работы с целью уточнения начисляемых баллов.	экзамен
25	2	Бонус	Бонус	-	15	Бонусные баллы начисляются за участие в олимпиадах и конспекты лекций следующим образом. За участие в олимпиадах: 10 баллов - за победу в олимпиаде российского или международного уровня по математике; 5 - за победу в олимпиаде университетского уровня; 3 - за победу в открытой командной олимпиаде ИЕТН по математике или за участие во втором туре олимпиады «Прометей»; 1 - за участие в командной олимпиаде по математике или другой олимпиаде	экзамен

					по математике университетского уровня. Студент представляет копии документов, подтверждающие победу или участие в предметных олимпиадах по математическим дисциплинам. При наличии полного конспекта лекций бонусные баллы выставляются в зависимости от процента посещенных студентом аудиторных занятий по дисциплине: 5 баллов -за 90-100% посещенных занятий; 4 балла - за 80-89%; 3 балла - за 70-79%; 2 балла - за 60-69%; 1 балл - за 50-59%; 0 баллов – менее 50%. Бонусные баллы за участие в олимпиадах и за конспект лекций суммируются.	
26	2	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	40 Экзаменационный билет содержит 4 задачи базового уровня, которые оцениваются максимально в 4 балла, 1 теоретический вопрос из списка вопросов и 3 комплексные задачи, которые оцениваются максимально в 6 баллов. Максимальное количество баллов, которое студент может набрать на экзамене, равно 40. Работа рассчитана на 90 минут. Шкала оценивания задач базового уровня: 4 балла – задача решена правильно и полностью, ошибок нет; 3 балла – выбран правильный метод решения, допущена одна арифметическая ошибка, получен ответ; 2 балла – выбран правильный метод решения, допущены 1–2 негрубые ошибки, получен ответ; 1 балл – выбран правильный метод решения задачи, в ходе решения сделано более 2 негрубых ошибок или решение не доведено до конца, но решено не менее 50% задачи; 0 баллов – отсутствует решение, приведено менее 50% решения или сделано более 2 грубых ошибок. Шкала оценивания ответа на теоретический вопрос: 6 баллов – вопрос раскрыт полностью, ошибок в ответе нет; 5 баллов – неполный ответ, вопрос раскрыт не менее, чем на 80%, ошибок в ответе нет;	экзамен

					4 балла – вопрос раскрыт не менее, чем на 80%, допущены 1–2 негрубые ошибки; 3 балла – вопрос раскрыт не менее, чем на 60%, ошибок нет, или вопрос раскрыт практически полностью, но содержит 1–2 ошибки; 2 балла – неполный ответ, вопрос раскрыт не менее, чем на 60%, допущены 1–2 грубые ошибки; 1 балл – ответ не является логически обоснованным и законченным, содержит отрывочные сведения, не менее 20% от полного ответа; 0 баллов – ответ на вопрос отсутствует или менее 20% верных сведений. Шкала оценивания комплексных задач: 6 баллов – задача решена правильно и полностью, ошибок нет; 5 баллов – выбран правильный метод решения, допущена одна арифметическая ошибка, получен ответ; 4 балла – выбран правильный метод решения, допущены 1–2 негрубые ошибки, получен ответ; 3 балла – выбран верный метод решения задачи, в ходе решения сделано более 2 негрубых ошибок или решение не доведено до конца, но решено не менее 60% задачи; 2 балла – выбран правильный метод решения, в решении есть 1 грубая ошибка, получен ответ; 1 балл – задание решено не полностью (не менее 40% решения) или в решении есть более 1 грубой ошибки; 0 баллов – отсутствует решение, приведено менее 40% решения. Преподаватель имеет право провести собеседование со студентом с целью более точного определения баллов за каждое задание.	
--	--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине проводится на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Прохождение всех контрольно-рейтинговых мероприятий текущего контроля обязательно. Если рейтинг студента по текущему контролю менее 60% или студент желает повысить оценку, тогда он проходит мероприятие промежуточной	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	аттестации. Экзамен проводится в письменной форме. Студенту отводится на решение 90 минут. Экзаменационный билет содержит 4 задачи базового уровня, 1 теоретический вопрос из списка вопросов и 3 комплексные задачи. Преподаватель имеет право провести собеседование со студентом с целью более точного определения баллов за каждое задание. По результатам проверки экзаменационной работы и собеседования после подсчета суммы баллов, рассчитывается рейтинг обучающегося по промежуточной аттестации.	
зачет	Оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине проводится на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Прохождение всех контрольно-рейтинговых мероприятий текущего контроля обязательно. Если рейтинг студента по текущему контролю менее 60%, тогда он проходит мероприятие промежуточной аттестации. Зачет проводится в виде письменной работы с учетом результатов работы в семестре. Зачетная работа содержит 8 задач из разных тем курса. Студенту отводится на решение 90 минут. Преподаватель имеет право провести собеседование со студентом с целью более точного определения баллов за каждое задание. По результатам проверки зачетной работы и собеседования после подсчета суммы баллов, рассчитывается рейтинг обучающегося по промежуточной аттестации.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

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	24	25	26
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	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Патрушев А.А. Эбель А.Л. Криволинейные и поверхностные интегралы, элементы теории поля Издательство ЮУрГУ. 2013г.
2. А.А. Патрушев, Е.В. Патрушева, Н.Н. Аминаева, Л.А. Логинова. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Челябинск 2014 г. 126 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Патрушев А.А. Эбель А.Л. Криволинейные и поверхностные интегралы, элементы теории поля Издательство ЮУрГУ. 2013г.
2. А.А. Патрушев, Е.В. Патрушева, Н.Н. Аминаева, Л.А. Логинова. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Челябинск 2014 г. 126 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	А.А. Патрушев, Р.П. Петрова, Е.А. Богонос. Элементы теории поля. Криволинейные и поверхностные интегралы. — Челябинск: ЮУрГУ, 2018. — 116 с. http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000561399
2	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	А.А. Патрушев, Е.В. Патрушева, Н.Н. Аминаева, Л.А. Логинова. Обыкновенные дифференциальные уравнения. — Челябинск: ЮУрГУ, 2014. — 126 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000519942
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Фихтенгольц, Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления : учебник : в 3 томах / Г. М. Фихтенгольц. — 12-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 1 — 2018. — 608 с https://e.lanbook.com/book/100938
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Фихтенгольц, Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления : учебник : в 3 томах / Г. М. Фихтенгольц. — 9-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 3 — 2009. — 656 с https://e.lanbook.com/book/409

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(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
-------------	--------	--

Практические занятия и семинары	474 (3)	Доска, мел
Лекции	205 (3г)	Мультимедийный проектор, настольная видеокамера и экран, доска, мел