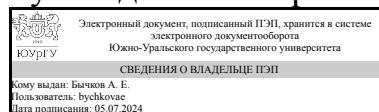


УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



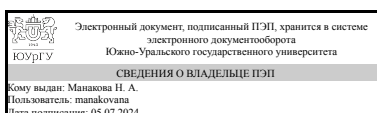
А. Е. Бычков

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.07.02 Математический анализ  
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
уровень Бакалавриат  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Уравнения математической физики

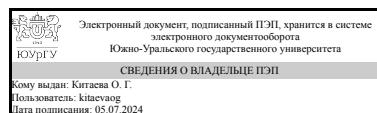
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

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



Н. А. Манакова

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



О. Г. Китаева

## 1. Цели и задачи дисциплины

Преподаваемая дисциплина является средством решения прикладных задач, универсальным языком науки и элементом общей культуры. Преподавание и изучение дисциплины следует рассматривать как важнейшую составляющую фундаментальной подготовки бакалавра. Целью преподавания и изучения дисциплины является воспитание достаточно высокой математической культуры, формирование навыков современного математического мышления, использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности. Задачи дисциплины заключаются в том, чтобы ознакомить студентов с многообразием применяемых математических методов обработки результатов исследований, обучить использованию этих методов; обеспечить математическое образование бакалавра, достаточное для изучения других дисциплин, а также для работы по специальности.

## Краткое содержание дисциплины

Введение в анализ. Теория пределов. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Приложение производной к исследованию функций. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных. Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков. Кратные интегралы. Криволинейные интегралы.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	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, основными аналитическими и численными методами 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.07.03 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
Проработка лекционного материала (1 семестр)	20	20	0
Выполнение типовых индивидуальных заданий (1 семестр)	15	15	0
Подготовка домашнего задания (1 семестр)	21,75	21,75	0
Проработка лекционного материала (2 семестр)	20	0	20
Выполнение типовых индивидуальных заданий (2 семестр)	25,5	0	25,5
Подготовка к зачету (1 семестр)	15	15	0
Подготовка к экзамену (2 семестр)	27	0	27
Подготовка домашнего задания (2 семестр)	33	0	33
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	20	10	10	0

3	Приложение производной к исследованию функций	8	4	4	0
4	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	16	8	8	0
5	Неопределенный интеграл	20	10	10	0
6	Определенный интеграл	18	10	8	0
7	Дифференциальные уравнения первого порядка	14	6	8	0
8	Дифференциальные уравнения высших порядков	16	8	8	0
9	Кратные интегралы	16	8	8	0
10	Криволинейные интегралы	12	6	6	0

## 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Понятие множества. Определение функции. Сложная, обратная функция. Класс элементарных функций	2
2	1	Понятие предела функции. Ограниченные, бесконечно малые и бесконечно большие функции	2
3	1	Признак существования предела. Свойства предела функции. Предел суммы, произведения и частного. Предел сложной функции. Предельный переход в неравенствах	2
4	1	Первый замечательный предел. Следствия. Предел последовательности. Признак Вейерштрасса. Второй замечательный предел. Следствия	2
5	1	Определение непрерывности функции в точке. Свойства непрерывных функций. Классификация точек разрыва. Теоремы о свойствах функций непрерывных на отрезке	2
6	2	Определение производной и дифференцируемости функции в точке. Связь с непрерывностью. Геометрический смысл производной	2
7	2	Правила дифференцирования суммы, произведения и частного. Производная сложной функции. Производная обратной функции. Таблица производных	2
8	2	Производная функции заданной неявно; параметрически. Правило вычисления дифференциала. Инвариантность формы дифференциала. Приложение к приближенным вычислениям. Производные и дифференциалы высших порядков	2
9	2	Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталю. Раскрытие неопределенностей	2
10	2	Формула Тейлора	2
11	3	Необходимый и достаточный признаки монотонности функции. Экстремумы. Признак существования экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба	2
12	3	Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции	2
13	4	Расстояние, открытое множество, область, окрестность точки, в пространстве. Определение функции переменных. Предел и непрерывность функции в точке. Свойства непрерывной функции в замкнутой ограниченной области	2
14	4	Частные производные. Дифференцируемость функции переменных. Связь с существованием частных производных	2
15	4	Производная сложной функции. Частные производные и дифференциалы высших порядков	2
16	4	Уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности. Экстремумы. Необходимый и достаточный признаки экстремума	2

17	5	Первообразная. Определение неопределенного интеграла. Свойства. Таблица интегралов	2
18	5	Основные методы интегрирования: внесение под знак дифференциала, замена переменной, интегрирование по частям	2
19	5	Рациональные функции. Теорема о представлении рациональной функции в виде суммы дробей простейшего вида. Интегрирование простейших рациональных дробей	2
20	5	Метод неопределенных коэффициентов	2
21	5	Интегрирование иррациональных и тригонометрических выражений	2
22	6	Задача о площади криволинейной трапеции. Определение определенного интеграла. Свойства интеграла	2
23	6	Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям	2
24	6	Площадь криволинейной трапеции. Площадь криволинейного сектора. Объем пространственного тела	2
25	6	Длина кривой. Приложение определенного интеграла к задачам физики	2
26	6	Несобственные интегралы 1-го и 2-го родов	2
27	7	Задачи, приводящие к понятию дифференциального уравнения. Дифференциальное уравнение первого порядка. Задача Коши. Существование и единственность решения. Уравнение с разделяющимися переменными	2
28	7	Однородные дифференциальные уравнения и приводящиеся к ним. Линейное уравнение. Уравнение Бернулли	2
29	7	Уравнение в полных дифференциалах. Понятие интегрирующего множителя. Основные понятия. Уравнения, допускающие понижение порядка	2
30	8	Линейная зависимость функций. Определитель Вронского. Линейный дифференциальный оператор. Свойства оператора. Определение фундаментальной системы решений ЛОДУ. Структура общего решения ЛОДУ. Структура общего решения ЛНДУ	2
31	8	ЛОДУ с постоянными коэффициентами. ЛНДУ с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида	2
32	8	Метод неопределенных коэффициентов. Метод вариации произвольных постоянных	2
33	8	Понятие о системах дифференциальных уравнений. Метод исключения	2
34	9	Задача об объеме цилиндрического тела. Двойной интеграл. Свойства. Правило вычисления двойного интеграла	2
35	9	Площадь поверхности. Замена переменных в двойном интеграле. Двойной интеграл в полярных координатах	2
36	9	Тройной интеграл. Определение. Свойства. Правило вычисления	2
37	9	Замена переменных в тройном интеграле. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах	2
38	10	Криволинейный интеграл I-го рода. Определение. Вычисление	2
39	10	Криволинейный интеграл II-го рода. Определение. Правило вычисления. Свойства. Физический смысл	2
40	10	Формула Грина. Независимость криволинейного интеграла второго рода от пути интегрирования	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
-----------	-----------	---	--------------

1	1	Определение функции. Сложная, обратная функция. Класс элементарных функций	2
2	1	Определение предела функции. Пределы рациональных и иррациональных функций	2
3	1	Первый замечательный предел	2
4	1	Второй замечательный предел	2
5	1	Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва	2
6	2	Производная. Техника дифференцирования	2
7	2	Производные функций, заданных неявно и параметрически	2
8	2	Приложение производной и дифференциала. Геометрический смысл производной	2
9	2	Производные высших порядков	2
10	2	Правило Лопиталья	2
11	3	Признаки монотонности. Экстремумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функций на отрезке. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба	2
12	3	Асимптоты. Построение графиков функций	2
13	4	Область определения функции нескольких переменных. Предел. Непрерывность. Частные производные	2
14	4	Дифференциал. Дифференцирование сложных и неявно заданных функций	2
15	4	Касательная плоскость и нормаль к поверхности	2
16	4	Производные высших порядков. Экстремумы функции n переменных	2
17	5	Таблица интегралов. Внесение под знак дифференциала	2
18	5	Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен. Выделение целой части	2
19	5	Интегрирование рациональных дробей	2
20	5	Интегрирование иррациональных выражений	2
21	5	Интегрирование тригонометрических выражений	2
22	6	Определенный интеграл. Формула Ньютона - Лейбница. Интегрирование по частям. Замена переменной	2
23	6	Площадь криволинейной трапеции. Площадь криволинейного сектора	2
24	6	Длина кривой. Объем пространственного тела. Физические задачи	2
25	6	Несобственные интегралы первого и второго родов	2
26	7	Дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными. Геометрические и физические задачи	2
27	7	Однородное уравнение первого порядка. Линейное дифференциальное уравнение первого порядка	2
28	7	Уравнение в полных дифференциалах	2
29	7	Уравнения Бернулли, приводящиеся к однородным, с интегрирующим множителем	2
30	8	Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка	2
31	8	ЛОДУ с постоянными коэффициентами	2
32	8	ЛНДУ с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида	2
33	8	Метод вариации произвольных постоянных. Системы дифференциальных уравнений. Метод исключения	2
34	9	Вычисление двойного интеграла. Двойной интеграл в полярных координатах	2
35	9	Приложения двойного интеграла. Вычисление площади плоской области, поверхности, объема пространственного тела	2
36	9	Вычисление тройного интеграла	2
37	9	Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах	2



1	1	Текущий контроль	Практическая контрольная работа Пк1.1.	0,15	15	<p>Контрольная работа Пк1.1 проводится на последнем практическом занятии по теме «Пределы и непрерывность».</p> <p>Продолжительность – 1 академический час. Она содержит 2 раздела: в первом разделе - 5 задач на вычисление пределов и во втором разделе - 1 задача на исследование функции на непрерывность. Студент должен самостоятельно решить задачи, оформить их решение на отдельном листочке.</p> <p>Каждая задача из первого раздела оценивается от 0 до 2 баллов следующим образом:</p> <p>2 балла – задача решена в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа;</p> <p>1 балл – в процессе решения задачи допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями и умениями по данной теме, или изложено менее 50% полного решения;</p> <p>0 баллов – неверно выбран метод решения или изложено менее 20% полного решения.</p> <p>Задача второго раздела оценивается от 0 до 3 баллов следующим образом:</p> <p>3 балла – задача решена в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа;</p> <p>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.</p> <p>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;</p> <p>0 баллов – неверно выбран метод решения или изложено менее 20%</p>	зачет
---	---	------------------	--	------	----	---	-------



						<p>полного решения. Студент может улучшить свой текущий рейтинг, пройдя КМ повторно один раз на консультации в семестре в установленную преподавателем дату в течение семестра, и один раз на зачетных неделях. В случае если студент в течение семестра не проходил данное КМ или не смог улучшить свой рейтинг, то ему будет предложено прохождение и защита видеоуроков по теме КМ.</p>	
2	1	Текущий контроль	Практическая контрольная работа Пк1.2.	0,08	15	<p>Контрольная работа Пк1.2 проводится на практическом занятии после изучения тем «Вычисление производных» и «Правило Лопиталя». Продолжительность – 1 академический час. Она содержит 5 задач по следующим темам: нахождение производных функций, заданных явно, неявно и параметрически, вычисление пределов с использованием правила Лопиталя. Студент должен самостоятельно решить задачи, оформить их решение на отдельном листочке.</p> <p>Каждая задача оценивается от 0 до 3 баллов следующим образом: 3 балла – задача решена в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших 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.</p> <p>Студент может улучшить свой текущий рейтинг, пройдя КМ повторно один раз на консультации в семестре в установленную преподавателем дату в течение семестра, и один раз на</p>	зачет

						зачетных неделях. В случае если студент в течение семестра не проходил данное КМ или не смог улучшить свой рейтинг, то ему будет предложено прохождение и защита видеоуроков по теме КМ.	
3	1	Текущий контроль	Практическая контрольная работа Пк1.3.	0,07	15	<p>Контрольная работа Пк1.3 проводится на последнем практическом занятии по теме «Исследование функций». Продолжительность – 1 академический час. Она содержит 3 задачи по следующим темам: частные производные, градиент и производная по направлению, экстремумы. Студент должен самостоятельно решить задачи, оформить их решение на отдельном листочке.</p> <p>Каждая задача оценивается от 0 до 5 баллов следующим образом:</p> <p>5 баллов – задача решена правильно и полностью, ошибок нет;</p> <p>4 балла – выбран правильный метод решения, допущены 1–2 арифметические ошибки, получен ответ;</p> <p>3 балла – выбран правильный метод решения, допущены 1–2 негрубые ошибки, получен ответ;</p> <p>2 балла – выбран верный метод решения задачи, в ходе решения сделаны более 2 негрубых ошибок или решение не доведено до конца, но решено не менее 60% задачи;</p> <p>1 балл – задание решено не полностью (не менее 40% решения) или в решении не более грубых ошибок;</p> <p>0 баллов – отсутствует решение, приведено менее 40% решения или сделано более 2 грубых ошибок.</p> <p>Студент может улучшить свой текущий рейтинг, пройдя КМ повторно один раз на консультации в семестре в установленную преподавателем дату в течение семестра, и один раз на зачетных неделях. В случае если студент в течение семестра не проходил данное КМ или не смог улучшить свой рейтинг, то ему будет предложено прохождение и защита видеоуроков по теме КМ.</p>	зачет
4	2	Текущий контроль	Практическая контрольная работа Пк2.2	0,07	15	<p>Контрольная работа Пк2.2 проводится на последнем практическом занятии по теме «Определенный интеграл». Продолжительность – 1 академический час. Она содержит 3 задачи по следующим темам: частные</p>	экзамен

					<p>производные, градиент и производная по направлению, экстремумы. Студент должен самостоятельно решить задачи, оформить их решение на отдельном листочке.</p> <p>Каждая задача оценивается от 0 до 5 баллов следующим образом:  5 баллов – задача решена правильно и полностью, ошибок нет;  4 балла – выбран правильный метод решения, допущены 1–2 арифметические ошибки, получен ответ;  3 балла – выбран правильный метод решения, допущены 1–2 негрубые ошибки, получен ответ;  2 балла – выбран верный метод решения задачи, в ходе решения сделаны более 2 негрубых ошибок или решение не доведено до конца, но решено не менее 60% задачи;  1 балл – задание решено не полностью (не менее 40% решения) или в решении не более грубых ошибок;  0 баллов – отсутствует решение, приведено менее 40% решения или сделано более 2 грубых ошибок.</p> <p>Студент может улучшить свой текущий рейтинг, пройдя КМ повторно один раз на консультации в семестре в установленную преподавателем дату в течение семестра, и один раз на зачетных неделях. В случае если студент в течение семестра не проходил данное КМ или не смог улучшить свой рейтинг, то ему будет предложено прохождение и защита видеоуроков по теме КМ.</p>		
5	2	Текущий контроль	Практическая контрольная работа Пк2.3	0,15	15	<p>Контрольная работа Пк2.3 проводится на последнем практическом занятии по теме «Дифференциальные уравнения». Продолжительность – 1 академический час. Она содержит 5 задач на решение дифференциальных уравнений первого и старших порядков. Студент должен самостоятельно решить задачи, оформить их решение на отдельном листочке.</p> <p>Каждая задача оценивается от 0 до 3 баллов следующим образом:  3 балла – задача решена в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и</p>	экзамен

					<p>математически грамотная, решение доведено до ответа;</p> <p>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.</p> <p>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;</p> <p>0 баллов – неверно выбран метод решения или изложено менее 20% полного решения.</p> <p>Студент может улучшить свой текущий рейтинг, пройдя КМ повторно один раз на консультации в семестре в установленную преподавателем дату в течение семестра, и один раз на зачетных неделях. В случае если студент в течение семестра не проходил данное КМ или не смог улучшить свой рейтинг, то ему будет предложено прохождение и защита видеоуроков по теме КМ.</p>		
6	2	Текущий контроль	Практическая контрольная работа Пк2.4	0,15	15	<p>Контрольная точка Пк2.4 проводится на последнем практическом занятии по теме «Кратные и криволинейные интегралы». Продолжительность – 1 академический час. Она содержит 5 задач по следующим темам: вычисление двойного, тройного, криволинейных интегралов, их приложения. Студент должен самостоятельно решить задачи, оформить их решение на отдельном листочке.</p> <p>Каждая задача оценивается от 0 до 3 баллов следующим образом:</p> <p>3 балла – задача решена в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа;</p> <p>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.</p>	экзамен

						<p>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;</p> <p>0 баллов – неверно выбран метод решения или изложено менее 20% полного решения.</p> <p>Студент может улучшить свой текущий рейтинг, пройдя КМ повторно один раз на консультации в семестре в установленную преподавателем дату в течение семестра, и один раз на зачетных неделях. В случае если студент в течение семестра не проходил данное КМ или не смог улучшить свой рейтинг, то ему будет предложено прохождение и защита видеоуроков по теме КМ.</p>	
7	1	Текущий контроль	Самостоятельная контрольная работа С1.1	0,1	8	<p>Контрольная работа С1.1 служит для контроля самостоятельной работы студентов. Задание выдается студенту в начале сентября. Вариант определяется порядковым номером студента в журнале группы. Работа выполняется студентом самостоятельно вне аудитории и сдается студентом в конце четвертой недели текущего семестра. Студент должен самостоятельно решить 8 задач, привести условие задачи, аккуратно оформить их подробное решение, привести в решении ис-пользованные свойства и формулы.</p> <p>Каждая задача оценивается от 0 до 1 балла следующим образом:</p> <p>1 балл – задача решена в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения, запись решения последовательная и ма-тематически грамотная, решение доведено до ответа;</p> <p>0 баллов – остальных случаях.</p> <p>В случае если студент сдает КМ после установленного преподавателем срока, то тах балл умножается на 0,8. Студент может улучшить свой текущий рейтинг в течение семестра, пройдя процедуру защиты своей работы.</p>	зачет
8	1	Текущий контроль	Самостоятельная контрольная работа С1.2	0,1	8	<p>Контрольная работа С1.2 служит для контроля самостоятельной работы студентов. Задание выдается студенту в начале сентября. Вариант определяется</p>	зачет

					<p>порядковым номером студента в журнале группы. Работа выполняется студентом самостоятельно вне аудитории и сдается студентом в конце четвертой недели текущего семестра. Студент должен самостоятельно решить 8 задач, привести условие задачи, аккуратно оформить их подробное решение, привести в решении использованные свойства и формулы.</p> <p>Каждая задача оценивается от 0 до 1 балла следующим образом:  1 балл – задача решена в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа;  0 баллов – остальных случаях.</p> <p>В случае если студент сдает КМ после установленного преподавателем срока, то тах балл умножается на 0,8. Студент может улучшить свой текущий рейтинг в течение семестра, пройдя процедуру защиты своей работы.</p>		
9	2	Текущий контроль	Самостоятельная контрольная работа С2.1	0,1	10	<p>Контрольная работа С2.1 служит для контроля самостоятельной работы студентов. Задание выдается студенту в начале сентября. Вариант определяется порядковым номером студента в журнале группы. Работа выполняется студентом самостоятельно вне аудитории и сдается студентом в конце четвертой недели текущего семестра. Студент должен самостоятельно решить 10 задач, привести условие задачи, аккуратно оформить их подробное решение, привести в решении ис-пользованные свойства и формулы.</p> <p>Каждая задача оценивается от 0 до 1 балла следующим образом:  1 балл – задача решена в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения, запись решения последовательная и ма-тематически грамотная, решение доведено до ответа;  0 баллов – остальных случаях.</p> <p>В случае если студент сдает КМ после установленного преподавателем срока,</p>	экзамен

						то тах балл умножается на 0,8. Студент может улучшить свой текущий рейтинг в течение семестра, пройдя процедуру защиты своей работы.	
10	2	Текущий контроль	Самостоятельная контрольная работа С2.2	0,1	5	<p>Контрольная работа С2.2 служит для контроля самостоятельной работы студентов. Задание выдается студенту в начале сентября. Вариант определяется порядковым номером студента в журнале группы. Работа выполняется студентом самостоятельно вне аудитории и сдается студентом в конце четвертой недели текущего семестра. Студент должен самостоятельно решить 10 задач, привести условие задачи, аккуратно оформить их подробное решение, привести в решении использованные свойства и формулы.</p> <p>Каждая задача оценивается от 0 до 1 балла следующим образом:  1 балл – задача решена в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа;  0 баллов – остальных случаях.</p> <p>В случае если студент сдает КМ после установленного преподавателем срока, то тах балл умножается на 0,8. Студент может улучшить свой текущий рейтинг в течение семестра, пройдя процедуру защиты своей работы.</p>	экзамен
11	1	Текущий контроль	Теоретическая контрольная работа Т1.1	0,08	8	<p>Контрольная работа Т1.1 проводится на практическом занятии. Продолжительность – 10 минут. Она содержит два теоретических вопроса (требуется привести определение, формулу или свойства). Максимальная оценка за каждый вопрос составляет 4 балла.</p> <p>При оценке используется следующая шкала:  4 балла – приведен полный ответ на вопрос, все использованные формулы верны, записаны все требуемые свойства;  3 балла – в ответе содержатся 1–2 ошибки или ответ неполный, но при этом изложено не менее 80% полного ответа;  2 балла – в ответе содержатся 2–3 ошибки или ответ неполный, но при</p>	зачет

						<p>этом изложено не менее 60% полного ответа;</p> <p>1 балл – в ответе содержатся более 4 ошибок или ответ неполный, но при этом изложено не менее 40% полного ответа;</p> <p>0 баллов – изложено менее 20% верного ответа на вопрос.</p> <p>Студент может улучшить свой текущий рейтинг, пройдя КМ повторно один раз в течение семестра на консультации в установленное преподавателем время.</p>	
12	1	Текущий контроль	Теоретическая контрольная работа Т1.2	0,08	8	<p>Контрольная работа Т1.2 проводится на практическом занятии.</p> <p>Продолжительность – 10 минут. Она содержит два теоретических вопроса (требуется привести определение, формулу или свойства). Максимальная оценка за каждый вопрос составляет 4 балла.</p> <p>При оценке используется следующая шкала:</p> <p>4 балла – приведен полный ответ на вопрос, все использованные формулы верны, записаны все требуемые свойства;</p> <p>3 балла – в ответе содержатся 1–2 ошибки или ответ неполный, но при этом изложено не менее 80% полного ответа;</p> <p>2 балла – в ответе содержатся 2–3 ошибки или ответ неполный, но при этом изложено не менее 60% полного ответа;</p> <p>1 балл – в ответе содержатся более 4 ошибок или ответ неполный, но при этом изложено не менее 40% полного ответа;</p> <p>0 баллов – изложено менее 20% верного ответа на вопрос.</p> <p>Студент может улучшить свой текущий рейтинг, пройдя КМ повторно один раз в течение семестра на консультации в установленное преподавателем время.</p>	зачет
13	2	Текущий контроль	Теоретическая контрольная работа Т2.1	0,08	8	<p>Контрольная работа Т2.1 проводится на практическом занятии.</p> <p>Продолжительность – 10 минут. Она содержит два теоретических вопроса (требуется привести определение, формулу или свойства). Максимальная оценка за каждый вопрос составляет 4 балла.</p> <p>При оценке используется следующая шкала:</p> <p>4 балла – приведен полный ответ на вопрос, все использованные формулы</p>	экзамен



						<p>верны, записаны все требуемые свойства;</p> <p>3 балла – в ответе содержатся 1–2 ошибки или ответ неполный, но при этом изложено не менее 80% полного ответа;</p> <p>2 балла – в ответе содержатся 2–3 ошибки или ответ неполный, но при этом изложено не менее 60% полного ответа;</p> <p>1 балл – в ответе содержатся более 4 ошибок или ответ неполный, но при этом изложено не менее 40% полного ответа;</p> <p>0 баллов – изложено менее 20% верного ответа на вопрос.</p> <p>Студент может улучшить свой текущий рейтинг, пройдя КМ повторно один раз в течение семестра на консультации в установленное преподавателем время.</p>	
14	2	Текущий контроль	Теоретическая контрольная работа Т2.2.	0,08	8	<p>Контрольная работа Т2.2 проводится на практическом занятии.</p> <p>Продолжительность – 10 минут. Она содержит два теоретических вопроса (требуется привести определение, формулу или свойства). Максимальная оценка за каждый вопрос составляет 4 балла.</p> <p>При оценке используется следующая шкала:</p> <p>4 балла – приведен полный ответ на вопрос, все использованные формулы верны, записаны все требуемые свойства;</p> <p>3 балла – в ответе содержатся 1–2 ошибки или ответ неполный, но при этом изложено не менее 80% полного ответа;</p> <p>2 балла – в ответе содержатся 2–3 ошибки или ответ неполный, но при этом изложено не менее 60% полного ответа;</p> <p>1 балл – в ответе содержатся более 4 ошибок или ответ неполный, но при этом изложено не менее 40% полного ответа;</p> <p>0 баллов – изложено менее 20% верного ответа на вопрос.</p> <p>Студент может улучшить свой текущий рейтинг, пройдя КМ повторно один раз в течение семестра на консультации в установленное преподавателем время.</p>	экзамен
15	1	Текущий контроль	Контрольная точка Т1.3	0,07	7	<p>Контрольная точка Т1.3 служит для учета посещаемости студентами лекций и практических занятий по дисциплине, а также для оценки</p>	зачет

						<p>правильности оформления студентами конспекта лекций. Для этого преподаватель проверяет полноту конспекта лекций и при наличии полного конспекта выставляет баллы за контрольную точку, используя шкалу соответствия баллов процентам посещаемости: 7 баллов за 90–100% посещенных аудиторных занятий по дисциплине, 6 за 80–89%, 5 за 70–79%, 4 за 60–69%, 3 за 50–59%, 2 за 40–49%, 1 за 30–39%, 0 за 0–29%. Если конспект неполный, то балл за контрольную точку равен 0.</p>	
16	2	Текущий контроль	Контрольная точка Т2.3	0,07	7	<p>Контрольная точка Т2.3 служит для учета посещаемости студентами лекций и практических занятий по дисциплине, а также для оценки правильности оформления студентами конспекта лекций. Для этого преподаватель проверяет полноту конспекта лекций и при наличии полного конспекта выставляет баллы за контрольную точку, используя шкалу соответствия баллов процентам посещаемости: 7 баллов за 90–100% посещенных аудиторных занятий по дисциплине, 6 за 80–89%, 5 за 70–79%, 4 за 60–69%, 3 за 50–59%, 2 за 40–49%, 1 за 30–39%, 0 за 0–29%. Если конспект неполный, то балл за контрольную точку равен 0.</p>	экзамен
17	1	Текущий контроль	Контрольная точка П1.1	0,04	4	<p>Контрольная точка П1.1 служит для учета выполнения студентами домашних заданий и работы на практических занятиях, проведенных на неделях №№1–4 текущего семестра. Оценка осуществляется с помощью подсчета процента выполненных студентом контролируемых преподавателем домашних заданий и процента практических занятий, на которых студент присутствовал и проявлял достаточную активность (решение задач у доски, решение задач на своем рабочем месте, заданные вопросы и т.д.). Максимальный балл составляет 4. Используется следующая шкала: 4 балла – 90–100%, 3 балла – 80–89%, 2 балла – 70–79%, 1 балл – 60–69%, 0 баллов – менее 60%. Студент может улучшить свой текущий рейтинг, пройдя КМ повторно один раз на консультации в семестре в установленную преподавателем дату в течение семестра, и один раз на</p>	зачет

						зачетных неделях. В случае если студент в течение семестра не проходил данное КМ или не смог улучшить свой рейтинг, то ему будет предложено прохождение и защита видеоуроков по теме КМ.	
18	1	Текущий контроль	Контрольная точка П1.2	0,04	4	<p>Контрольная точка П1.2 служит для учета выполнения студентами домашних заданий и работы на практических занятиях, проведенных на неделях №№5–10 текущего семестра. Оценка осуществляется с помощью подсчета процента выполненных студентом контролируемых преподавателем домашних заданий и процента практических занятий, на которых студент присутствовал и проявлял достаточную активность (решение задач у доски, решение задач на своем рабочем месте, заданные вопросы и т.д.). Максимальный балл составляет 4. Используется следующая шкала: 4 балла – 90–100%, 3 балла – 80–89%, 2 балла – 70–79%, 1 балл – 60–69%, 0 баллов – менее 60%.</p> <p>Студент может улучшить свой текущий рейтинг, пройдя КМ повторно один раз на консультации в семестре в установленную преподавателем дату в течение семестра, и один раз на зачетных неделях. В случае если студент в течение семестра не проходил данное КМ или не смог улучшить свой рейтинг, то ему будет предложено прохождение и защита видеоуроков по теме КМ.</p>	зачет
19	1	Текущий контроль	Контрольная точка П1.3	0,04	4	<p>Контрольная точка П1.3 служит для учета выполнения студентами домашних заданий и работы на практических занятиях, проведенных на неделях №№11–16 текущего семестра. Оценка осуществляется с помощью подсчета процента выполненных студентом контролируемых преподавателем домашних заданий и процента практических занятий, на которых студент присутствовал и проявлял достаточную активность (решение задач у доски, решение задач на своем рабочем месте, заданные вопросы и т.д.). Максимальный балл составляет 4. Используется следующая шкала: 4 балла – 90–100%, 3 балла – 80–89%, 2 балла – 70–79%, 1 балл – 60–69%, 0</p>	зачет

						баллов – менее 60%. Студент может улучшить свой текущий рейтинг, пройдя КМ повторно один раз на консультации в семестре в установленную преподавателем дату в течение семестра, и один раз на зачетных неделях. В случае если студент в течение семестра не проходил данное КМ или не смог улучшить свой рейтинг, то ему будет предложено прохождение и защита видеоуроков по теме КМ.	
20	2	Текущий контроль	Контрольная точка П2.1	0,04	4	Контрольная точка П2.1 служит для учета выполнения студентами домашних заданий и работы на практических занятиях, проведенных на неделях №№1–4 текущего семестра. Оценка осуществляется с помощью подсчета процента выполненных студентом контролируемых преподавателем домашних заданий и процента практических занятий, на которых студент присутствовал и проявлял достаточную активность (решение задач у доски, решение задач на своем рабочем месте, заданные вопросы и т.д.). Максимальный балл составляет 4. Используется следующая шкала: 4 балла – 90–100%, 3 балла – 80–89%, 2 балла – 70–79%, 1 балл – 60–69%, 0 баллов – менее 60%. Студент может улучшить свой текущий рейтинг, пройдя КМ повторно один раз на консультации в семестре в установленную преподавателем дату в течение семестра, и один раз на зачетных неделях. В случае если студент в течение семестра не проходил данное КМ или не смог улучшить свой рейтинг, то ему будет предложено прохождение и защита видеоуроков по теме КМ.	экзамен
21	2	Текущий контроль	Контрольная точка П2.2	0,04	4	Контрольная точка П2.2 служит для учета выполнения студентами домашних заданий и работы на практических занятиях, проведенных на неделях №№5–10 текущего семестра. Оценка осуществляется с помощью подсчета процента выполненных студентом контролируемых преподавателем домашних заданий и процента практических занятий, на которых студент присутствовал и проявлял достаточную активность (решение задач у доски, решение задач на своем	экзамен

						рабочем месте, заданные вопросы и т.д.). Максимальный балл составляет 4. Используется следующая шкала: 4 балла – 90–100%, 3 балла – 80–89%, 2 балла – 70–79%, 1 балл – 60–69%, 0 баллов – менее 60%.	
22	2	Текущий контроль	Контрольная точка П2.3	0,04	4	<p>Контрольная точка П2.3 служит для учета выполнения студентами домашних заданий и работы на практических занятиях, проведенных на неделях №№11–16 текущего семестра. Оценка осуществляется с помощью подсчета процента выполненных студентом контролируемых преподавателем домашних заданий и процента практических занятий, на которых студент присутствовал и проявлял достаточную активность (решение задач у доски, решение задач на своем рабочем месте, заданные вопросы и т.д.). Максимальный балл составляет 4. Используется следующая шкала: 4 балла – 90–100%, 3 балла – 80–89%, 2 балла – 70–79%, 1 балл – 60–69%, 0 баллов – менее 60%.</p> <p>Студент может улучшить свой текущий рейтинг, пройдя КМ повторно один раз на консультации в семестре в установленную преподавателем дату в течение семестра, и один раз на зачетных неделях. В случае если студент в течение семестра не проходил данное КМ или не смог улучшить свой рейтинг, то ему будет предложено прохождение и защита видеоуроков по теме КМ.</p>	экзамен
23	1	Текущий контроль	Контрольная точка Пк 1.4	0,15	15	<p>Контрольная точка Пк 1.4 проводится на последнем практическом занятии по теме «Функции двух переменных». Продолжительность – 1 академический час. Она содержит 5 задач по следующим темам: вычисление двойного, тройного, криволинейных интегралов, их приложения. Студент должен самостоятельно решить задачи, оформить их решение на отдельном листочке.</p> <p>Каждая задача оценивается от 0 до 3 баллов следующим образом: 3 балла – задача решена в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и</p>	зачет

					<p>математически грамотная, решение доведено до ответа;</p> <p>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.</p> <p>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;</p> <p>0 баллов – неверно выбран метод решения или изложено менее 20% полного решения.</p> <p>Студент может улучшить свой текущий рейтинг, пройдя КМ повторно один раз на консультации в семестре в установленную преподавателем дату в течение семестра, и один раз на зачетных неделях. В случае если студент в течение семестра не проходил данное КМ или не смог улучшить свой рейтинг, то ему будет предложено прохождение и защита видеоуроков по теме КМ.</p>		
24	2	Текущий контроль	Контрольная точка Пк 2.1	0,08	16	<p>Контрольная работа Пк 2.1 проводится на последнем практическом занятии по теме «Неопределенный интеграл».</p> <p>Продолжительность – 1 академический час. Она содержит 2 раздела: в первом разделе - 8 задач на вычисление интегралов и во втором разделе - 1 задача на исследование функции на непрерывность. Студент должен самостоятельно решить задачи, оформить их решение на отдельном листочке.</p> <p>Каждая задача из первого раздела оценивается от 0 до 2 баллов следующим образом:</p> <p>2 балла – задача решена в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа;</p> <p>1 балл – в процессе решения задачи допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями и умениями по данной теме, или изложено менее</p>	экзамен

					<p>50% полного решения;  0 баллов – неверно выбран метод решения или изложено менее 20% полного решения.  Задача второго раздела оценивается от 0 до 3 баллов следующим образом:  3 балла – задача решена в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших 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.</p> <p>Студент может улучшить свой текущий рейтинг, пройдя КМ повторно один раз на консультации в семестре в установленную преподавателем дату в течение семестра, и один раз на зачетных неделях. В случае если студент в течение семестра не проходил данное КМ или не смог улучшить свой рейтинг, то ему будет предложено прохождение и защита видеоуроков по теме КМ.</p>		
25	1	Промежуточная аттестация	Зачет	-	40	<p>Зачетная работа содержит 5 задач базового уровня, которые оцениваются максимально в 3 балла, и 5 комплексных задач, каждая из которых оценивается максимально в 5 баллов. Максимальное количество баллов, которое студент может набрать на зачете, составляет 40.</p> <p>Шкала оценивания задач базового уровня:  3 балла – задача решена верно, ошибок нет;  2 балла – выбран верный метод решения задачи, возможна арифметическая ошибка;  1 балл – выбран верный метод</p>	зачет

					<p>решения, есть 1–2 грубые ошибки;  0 баллов – отсутствует решение или сделано более 2 грубых ошибок.  Шкала оценивания комплексных задач:  5 баллов – задача решена правильно и полностью, ошибок нет;  4 балла – выбран правильный метод решения, допущены 1–2 арифметические ошибки, получен ответ;  3 балла – выбран правильный метод решения, допущены 1–2 негрубые ошибки, получен ответ;  2 балла – выбран верный метод решения задачи, в ходе решения сделаны более 2 негрубых ошибок или решение не доведено до конца, но решено не менее 60% задачи;  1 балл – задание решено не полностью (не менее 40% решения) или в решении не более грубых ошибок;  0 баллов – отсутствует решение, приведено менее 40% решения или сделано более 2 грубых ошибок.</p>		
26	2	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	40	<p>Экзаменационный билет содержит 5 задач базового уровня, которые оцениваются максимально в 3 балла, теоретический вопрос из списка вопросов и 4 комплексные задачи, каждая из которых оценивается максимально в 5 баллов. Максимальное количество баллов, которое студент может набрать на экзамене, составляет 40.  Шкала оценивания задач базового уровня:  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.  Шкала оценивания ответа на теоретический вопрос:  5 баллов – вопрос раскрыт полностью, ошибок в ответе нет;  4 балла – вопрос раскрыт не менее, чем на 80%, ошибок в ответе нет;  3 балла – вопрос раскрыт не менее, чем на 80%, допущены 1–2 негрубые ошибки;  2 балла – вопрос раскрыт не менее, чем на 60%, ошибок нет, или вопрос</p>	экзамен





ОПК-3	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-3	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-3	Имеет практический опыт: Методов дифференцирования и интегрирования функций, основными аналитическими и численными методами 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. Пискунов, Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления Т. 1 Учеб. пособие для высш. техн. учеб. заведений. - Изд. стер. - М.: Интеграл-Пресс, 2000. - 415 с. ил.

2. Пискунов, Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления Т. 2 Учеб. пособие для вузов. - Изд. стер. - М.: Интеграл-Пресс, 2001. - 544 с. ил.
3. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике Текст полн. курс : учебник Д. Т. Письменный. - 7-е изд. - М.: Айрис-пресс, 2008. - 602, [1] с. ил.
4. 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. Вся высшая математика Т. 1 Учеб. для вузов М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко и др. - М.: Эдиториал УРСС, 2000. - 327,[1] с. ил.
2. Вся высшая математика Т. 2 Учеб. для вузов 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 вузов М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко и др. - М.: Эдиториал УРСС, 2001. - 237 с.

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

1. Вестник ЮУрГУ. Серия: Математика. Механика. Физика

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

1. Методические рекомендации по организации СРС

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

1. Методические рекомендации по организации СРС

### **Электронная учебно-методическая документация**

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Геворкян, П.С. Высшая математика. Интегралы, ряды, ТФКП, дифференциальные уравнения. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2007. — 272 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/2161">http://e.lanbook.com/book/2161</a>
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кудрявцев, Л.Д. Сборник задач по математическому анализу. Том 1. Предел. Непрерывность. Дифференцируемость. [Электронный ресурс] / Л.Д. Кудрявцев, А.Д. Кутасов, В.И. Чехлов, М.И. Шабунин. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2010. — 496 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/2226">http://e.lanbook.com/book/2226</a>
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кудрявцев, Л.Д. Сборник задач по математическому анализу. Том 2. Интегралы. Ряды. [Электронный ресурс] / Л.Д. Кудрявцев, А.Д. Кутасов, В.И. Чехлов, М.И. Шабунин. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2009. — 504 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/2227">http://e.lanbook.com/book/2227</a>
4	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Математика : сб. контрол. заданий для укрупн. группы направлений 05.00.00 "Техн. науки" / А. Б. Самаров и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Уравнения мат. физики ; ЮУрГУ - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2017. - С. 189. Режим доступа:

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	708a (1)	мультимедийная аудитория оборудованная компьютером, мультимедийным проектором, настольной видеокамерой и экраном
Практические занятия и семинары	478 (3)	Основное оборудование