

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
 УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**"РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
 В.Ф. УТКИНА"**

СОГЛАСОВАНО  
 Зав. выпускающей кафедры




УТВЕРЖДАЮ  
 Проректор по РОПиМД  
 А.В. Корячко



## Математический анализ

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Высшая математика**

Учебный план 01.03.02\_21\_00.plx  
 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **8 ЗЕТ**

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		Итого	
	Неделя		Неделя			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	40	40	48	48	88	88
Практические	24	24	32	32	56	56
Иная контактная работа	0,35	0,35	0,35	0,35	0,7	0,7
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	2	2	2	4	4
Итого ауд.	66,35	66,35	82,35	82,35	148,7	148,7
Контактная работа	66,35	66,35	82,35	82,35	148,7	148,7
Сам. работа	6	6	53	53	59	59
Часы на контроль	35,65	35,65	44,65	44,65	80,3	80,3
Итого	108	108	180	180	288	288

Программу составил(и):  
д.техн.н., проф., Клочко Владимир Константинович;



Рабочая программа дисциплины  
**Математический анализ**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:  
ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (приказ Минобрнауки России от 10.01.2018 г. № 9)

составлена на основании учебного плана:  
01.03.02 Прикладная математика и информатика  
утвержденного учёным советом вуза от 25.06.2021 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры  
**Высшая математика**

Протокол от 26.05.2021 г. № 9  
Срок действия программы: 2021-2022 уч.г.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры  
**Высшая математика**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры  
**Высшая математика**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры  
**Высшая математика**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры

**Высшая математика**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
1.1	Целью освоения дисциплины «Математический анализ» является формирование у будущих специалистов способности к логическому мышлению, анализу и восприятию информации, воспитание математической культуры.
1.2	Основные задачи освоения учебной дисциплины:
1.3	1. обучение основным математическим методам, необходимым для анализа и моделирования устройств, процессов и явлений при поиске оптимальных решений;
1.4	2. обучение методам обработки и анализа результатов численных экспериментов.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Дисциплина изучается по очной форме обучения на 1 курсе в 1 и 2 семестрах; базируется на знаниях, полученных в ходе изучения школьного курса математики. Данная дисциплина базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных студентами в ходе изучения математики при получении среднего общего образования. Дисциплина является базовой для дисциплин профессионального цикла и самообразования. Математика является предшествующей для дисциплин «Эконометрика», «Дифференциальные и разностные уравнения», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Исследование операций», «Теория нечетких множеств», «Математические методы прогнозирования», «Математические методы прогнозирования» «Функциональный анализ», «Комплексный анализ», «Математическая теория рисков», «Многомерный статистический анализ», «Теория игр», «Численные методы» и др .
2.1.2	До начала изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:
2.1.3	1. знать основные методы геометрии, алгебры и начала анализа, изучаемых при получении среднего общего образования;
2.1.4	2. уметь производить расчеты, пользуясь методами и средствами элементарной математики, и анализировать полученные результаты;
2.1.5	3. владеть навыками, методами и приемами элементарной математики.
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Комплексный анализ
2.2.2	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2.2.3	Предварительная обработка изображений
2.2.4	Системный анализ
2.2.5	Теория вероятностей и математическая статистика
2.2.6	Дифференциальные и разностные уравнения
2.2.7	Методы оптимизации
2.2.8	Теория автоматического управления
2.2.9	Теория нечетких множеств
2.2.10	Исследование операций
2.2.11	Машинное обучение
2.2.12	Обработка и распознавание изображений в системах автоматического обнаружения и сопровождения объектов
2.2.13	Численные методы
2.2.14	Анализ данных
2.2.15	Применение искусственных нейронных сетей в системах управления
2.2.16	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.17	Преддипломная практика
2.2.18	Производственная практика

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	
<b>УК-1.1. Осуществляет поиск необходимой информации, подвергает ее критическому анализу и обобщению</b>	
<b>Знать</b>	методику поиска, анализа и обработки информации
<b>Уметь</b>	проводить поиск необходимой информации для решения поставленной задачи

<b>Владеть</b> методами критического анализа и обобщения информации
<b>УК-1.2. Применяет системный подход для решения поставленных задач</b>
<b>Знать</b> методы системного анализа
<b>Уметь</b> разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации
<b>Владеть</b> методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий

**ОПК-1: Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности**

**ОПК-1.1. Использует фундаментальные знания, полученные в области математических наук при решении научных и технических задач в своей профессиональной деятельности**

**Знать**  
основные положения, законы и методы в области математических наук

**Уметь**  
использовать фундаментальные знания, полученные в области математических наук при решении научных и технических

**Владеть**  
фундаментальными знаниями, полученными в области математических наук при решении научных и технических задач в своей профессиональной деятельности

**ОПК-1.2. Использует фундаментальные знания, полученные в области естественных наук при решении научных и технических задач в своей профессиональной деятельности**

**Знать**

**Уметь**

**Владеть**

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1 Знать:</b>	
3.1.1	методики поиска, анализа и обработки информации
3.1.2	методы системного анализа
3.1.3	методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения
<b>3.2 Уметь:</b>	
3.2.1	проводить поиск необходимой информации для решения поставленной задачи
3.2.2	разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации
3.2.3	выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения
<b>3.3 Владеть:</b>	
3.3.1	методами критического анализа и обобщения информации
3.3.2	методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий
3.3.3	навыками исследования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и использованием инструментальных средств естественно-научных дисциплин

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Введение в математический					

1.1	1. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Свойства пределов. 2. Монотонные последовательности. Условия существования предела монотонной последовательности. Число $e$ . /Тема/	1	0	УК-1.1-3 УК-1.1-У УК-1.1-В УК-1.2-3 УК-1.2-У УК-1.2-В ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3		Экзамен
1.2	/Пр/	1	6	ОПК-1.2-У	Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.8 Э12	
1.3	/Лек/	1	10	ОПК-1.2-У	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э12	Экзамен
1.4	/Ср/	1	1,5	ОПК-1.2-У	Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.8 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э12	Экзамен
<b>Раздел 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной</b>						
2.1	1. Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Вычисление производных основных элементарных функций. Уравнения касательной и нормали к графику функции. 2. Производная обратной и сложной функции. Производные обратных тригонометрических функций. Производная суммы, произведения и частного двух функций. Односторонние и бесконечные производные. 3. Дифференцируемость функции. Дифференциал функции, его геометрический смысл и правила нахождения. Применение дифференциала для приближенных вычислений. 4. Дифференцирование функций заданных параметрически. 5. Производные и дифференциалы высших порядков. 1. Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Вычисление производных основных элементарных функций. Уравнения касательной и нормали к графику функции. 2. Производная обратной и сложной функции. Производные обратных тригонометрических функций. Производная суммы, произведения и частного двух функций. Односторонние и бесконечные производные. 3. Дифференцируемость функции. Дифференциал функции, его геометрический смысл и правила нахождения. Применение дифференциала для приближенных вычислений. 4. Дифференцирование функций заданных параметрически. 5. Производные и дифференциалы высших порядков. /Тема/	1	0			Экзамен

2.2	/Пр/	1	6	ОПК-1.2-У	Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.8 Э12	
2.3	/Лек/	1	10	ОПК-1.2-У	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.5 Э12	Экзамен
2.4	/Ср/	1	1,5	ОПК-1.2-У	Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.8Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э12	Экзамен
<b>Раздел 3. Применение дифференциально-го исчисления для исследования функций и построения их гра-фиков</b>						
3.1	1. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши и их применение. Правило Лопиталья. 2. Формула Тейлора. Представление функций $e^x$ , $\sin x$ , $\cos x$ , $(1\pm x)^a$ по формуле Тейлора. 3. Условия монотонности функции. Экстремумы функции. Необходи-мые и достаточные условия локального экстремума. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке. 4. Исследования функции на выпуклость и вогнутость. Точки перегиба. 5. Асимптоты функции. Понятие об асимптотическом разложении. 6. Общая схема исследования функции и построения ее графика. /Тема/	1	0			Экзамен
3.2	/Лек/	1	10	ОПК-1.2-У	Л1.2 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э12	Экзамен
3.3	/Пр/	1	6	ОПК-1.2-У	Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э12	Экзамен
3.4	/Ср/	1	1,5	ОПК-1.2-У	Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э12	Экзамен
<b>Раздел 4. Неопределенный интеграл</b>						

4.1	1. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Методы интегрирования (простейшие приемы интегрирования, замена переменной и интегрирование по частям). 2. Многочлены. Теорема Безу. Основная теорема алгебры. Разложение многочлена с действительными коэффициентами на неприводимые множители. 3. Разложение рациональных дробей на простейшие. Интегрирование рациональных функций. 4. Интегрирование иррациональных и тригонометрических функций. /Тема/	1	0			Экзамен
4.2	/Лек/	1	10	ОПК-1.2-У	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.4 Л2.5 Э12	Экзамен
4.3	/Пр/	1	6	ОПК-1.2-У	Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.8Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э12	Экзамен
4.4	/Ср/	1	1,5	ОПК-1.2-У	Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э12	Экзамен
4.5	Подготовка к экзамену, иная контактная работа /Тема/	1	0			Экзамен
4.6	Прием экзамена /ИКР/	1	0,35	ОПК-1.2-У	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э12	Экзамен
4.7	Консультация перед экзаменом /Кнс/	1	2	ОПК-1.2-У	Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э12	Экзамен
4.8	Подготовка к экзамену /Экзамен/	1	35,65	ОПК-1.2-У	Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э12	Экзамен
	<b>Раздел 5. Определенный интеграл и его приложения</b>					



5.1	1. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Интеграл Римана и его свойства. Основные классы интегрируемых функций. 2. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной, интегрирование по частям. 3. Приложения определенного интеграла. 4. Приближенное вычисление определенного интеграла. 5. Лабораторная работа «Приближенное вычисление интегралов». 6. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций; их основные свойства и признаки сходимости. Понятие о главном значении несобственного интеграла. Интегралы Эйлера (гамма и бета функции). /Тема/	2	0			Экзамен
5.2	/Лек/	2	16	ОПК-1.2-У	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э12	Экзамен
5.3	/Пр/	2	12	ОПК-1.2-У	Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э12	Экзамен
5.4	/Ср/	2	17	ОПК-1.2-У	Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э12	Экзамен
<b>Раздел 6. Функции нескольких переменных</b>						

6.1	<p>1. Основные топологические понятия.</p> <p>2. Функции нескольких переменных (ФНП): определение, область определения и область значений, график, предел ФНП в точке, непрерывность ФНП, свойства непрерывных функций.</p> <p>3. Частные производные: определения, геометрический смысл. Полное приращение и полный дифференциал ФНП. Дифференцируемость ФНП. Применение полного дифференциала для приближенных вычислений. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности.</p> <p>4. Полная производная, частные производные сложной ФНП.</p> <p>5. неявные функции. Дифференцирование неявно заданных функций.</p> <p>6. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора для ФНП.</p> <p>7. Производная ФНП по направлению. Градиент ФНП.</p> <p>8. Необходимые и достаточные условия безусловного локального экстремума.</p> <p>9. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на замкнутом множестве.</p> <p>10. Условный экстремум. Функция Лагранжа.</p> <p>/Тема/</p>	2	0			Экзамен
6.2	/Лек/	2	16	ОПК-1.2-У	Л1.3 Л1.4 Л1.7 Л1.8Л2.5 Э12	Экзамен
6.3	/Пр/	2	10	ОПК-1.2-У	Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.8Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э12	Экзамен
6.4	/Ср/	2	17	ОПК-1.2-У	Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.8Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э12	Экзамен
<b>Раздел 7. Числовые и функциональные ряды</b>						
7.1	<p>Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Действия с рядами.</p> <p>2. Ряды с положительными членами. Признаки сходимости.</p> <p>3. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости. Знако-чередующиеся ряды. Теорема Лейбница.</p> <p>4. Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Свойства равномерно сходящихся рядов.</p> <p>5. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости. Свойства степенных рядов. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в ряд Тейлора. Применение степенных рядов для приближенных вычислений.</p> <p>/Тема/</p>	2	0			Экзамен

7.2	/Лек/	2	16	ОПК-1.2-У	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Э12	Экзамен
7.3	/Пр/	2	10	ОПК-1.2-У	Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.8Л2.2 Л2.4 Л2.5 Э12	Экзамен
7.4	/Ср/	2	19	ОПК-1.2-У	Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э12	Экзамен
<b>Раздел 8. Промежуточная аттестация</b>						
8.1	Подготовка к экзамену, иная контактная работа /Тема/	2	0			Экзамен
8.2	Прием экзамена /ИКР/	2	0,35	ОПК-1.2-У	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э12	Экзамен
8.3	Консультация перед экзаменом /Кнс/	2	2	ОПК-1.2-У	Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э12	Экзамен
8.4	Подготовка к экзамену /Экзамен/	2	44,65	ОПК-1.2-У	Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э12	Экзамен

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Математический анализ»).

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.1	Сафина Г. Р.	Введение в анализ предпринимательских рисков и проектный анализ : учебное пособие	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2010, 80 с.	978-5-7882-0930-2, <a href="http://www.iprbookshop.ru/61826.html">http://www.iprbookshop.ru/61826.html</a>
Л1.2	Смирнов Е. И., Богун В. В., Уваров А. Д.	Синергия математического образования педагога: введение в анализ : учебное пособие	Саратов: Вузовское образование, 2020, 174 с.	978-5-4487-0666-0, <a href="http://www.iprbookshop.ru/92647.html">http://www.iprbookshop.ru/92647.html</a>

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.3	Зверович Э. И.	Вещественный и комплексный анализ. Часть 1. Введение в анализ и дифференциальное исчисление : учебное пособие	Минск: Вышэйшая школа, 2006, 319 с.	985-06-1262-2, <a href="http://www.iprbookshop.ru/20265.html">http://www.iprbookshop.ru/20265.html</a>
Л1.4	Бухенский К.В., Елкина Н.В., Лукьянова Г.С.	Опорные конспекты по высшей математике. Ч.3 : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2011,	, <a href="https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1017">https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1017</a>
Л1.5	Бухенский К.В., Елкина Н.В., Маслова Н.Н., Ципоркова К.А.	Опорные конспекты по высшей математике. Ч.2 : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2010,	, <a href="https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1018">https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1018</a>
Л1.6	Бухенский К.В.	Опорные конспекты по высшей математике. Ч.1 : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2010,	, <a href="https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1608">https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1608</a>
Л1.7	Смышляева Т. В., Рекка Е. Ю.	Математика: введение в анализ, дифференциальное исчисление функции одной переменной : учебное пособие	Пермь: ПНИПУ, 2013, 251 с.	978-5-398-01118-0, <a href="https://e.lanbook.com/book/160858">https://e.lanbook.com/book/160858</a>
Л1.8	Афанасьев, С. Г.	Введение в анализ: функции, пределы, непрерывность : учебное пособие	Саратов: Вузовское образование, 2020, 85 с.	978-5-4487-0730-8, <a href="http://www.iprbookshop.ru/97407.html">http://www.iprbookshop.ru/97407.html</a>

#### 6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Морозова Л. Е., Смирнова В. Б.	Определённый интеграл : учебное пособие	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011, 99 с.	978-5-9227-0295-9, <a href="http://www.iprbookshop.ru/19018.html">http://www.iprbookshop.ru/19018.html</a>
Л2.2	Павлов О. И., Павлова О. Ю.	Конспект лекций по высшей математике : учебное пособие	Москва: Российский университет дружбы народов, 2017, 76 с.	978-5-209-08099-2, <a href="http://www.iprbookshop.ru/91013.html">http://www.iprbookshop.ru/91013.html</a>
Л2.3	Дубовиков А.В., Новиков А.И., Чемезов О.Н., Лоскутов А.В., Бухенский К.В., Богатова С.В., Гончарова Г.В., Ципоркова К.А., Елкина	Элементы операционного исчисления. Ряды. Двойные, тройные и криволинейные интегралы. Элементы теории поля. Уравнения в частных производных : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2009,	, <a href="https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1611">https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1611</a>

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.4	Дубовиков А.В., Новиков А.И., Чемезов О.Н., Лоскутов А.В., Бухенский К.В., Богатова С.В., Гончарова Г.В., Ципоркова К.А., Елкина Н.В., Крыгина С.С., Кузнецов А.В., Бодрова И.В., Чернецова Т.Н.	Элементы операционного исчисления. Ряды. Двойные, тройные и криволинейные интегралы. Элементы теории поля. Уравнения в частных производных : задачи для практ. занятий и самост. работы	Рязань, 2009, 40с.	, 15
Л2.5	Охорзин В.А.	Прикладная математика в системе MATHCAD : учеб. пособие	СПб.: Лань, 2009, 348с.	978-5-8114-0814-6, 5

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Введение в математическое моделирование [Электронный ресурс]
Э2	Высшая математика для экономистов [Электронный ресурс]
Э3	Руководство к решению задач по математическому анализу. Часть 2 [Электронный ресурс] :
Э4	Высшая математика. Том 1 [Электронный ресурс]
Э5	Высшая математика. Том 2 [Электронный ресурс]
Э6	Математический анализ и дифференциальное уравнение. Примеры и задачи [Электронный ресурс]
Э7	Руководство к решению задач по математическому анализу. Часть 1 [Электронный ресурс]
Э8	Вещественный и комплексный анализ. Часть 1. Введение в анализ и дифференциальное исчисление
Э9	Вещественный и комплексный анализ. Часть 2. Интегральное исчисление функций скалярного аргумента. Часть 3. Дифференциальное исчисление функций векторного аргумента [Электронный ресурс]
Э10	Индивидуальные задания по высшей математике. Часть 1. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной [Электронный ресурс]
Э11	Индивидуальные задания по высшей математике. Часть 2. Комплексные числа. Неопределенные и определенные интегралы. Функции нескольких переменных. Обыкновенные дифференциальные уравнения [Электронный ресурс]
Э12	14. Индивидуальные задания по высшей математике. Часть 3. Ряды. Кратные и криволинейные интегралы. Элементы теории поля

### 6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

#### 6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование	Описание
Операционная система Windows	Коммерческая лицензия
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
LibreOffice	Свободное ПО
SumatraPDF	Свободное ПО
Inkscape	Свободное ПО
7 Zip	Свободное ПО
STDU Viewer	Свободное ПО
MATLAB R2010b	Бессрочно. Matlab License 666252

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (договор об информационной поддержке №1342/455-100 от 28.10.2011 г.)
6.3.2.2	Система КонсультантПлюс <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>
6.3.2.3	Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ <a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	445 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специальная мебель (54 посадочных места), компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, мультимедиа проектор, экран, доска, колонки звуковые.
2	447 учебно-административный корпус. Помещение для самостоятельной работы обучающихся 10 компьютеров с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, учебный роботизированный стенд, видеокамеры, сервер данных
3	440 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных работ, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специальная мебель (28 посадочных места), 14 компьютеров с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, мультимедиа проектор, экран, доска.

#### **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Математический анализ»).