

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

**Математический анализ**  
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Высшей математики**  
Учебный план 09.03.04\_25\_00\_ МГТУ.plx  
09.03.04 Программная инженерия  
Квалификация **бакалавр**  
Форма обучения **очная**  
Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр<br>на курсе>)          | 1 (1.1) |       | Итого |       |
|----------------------------------------------------|---------|-------|-------|-------|
| Неделя                                             | 16      |       |       |       |
| Вид занятий                                        | УП      | РП    | УП    | РП    |
| Лекции                                             | 32      | 32    | 32    | 32    |
| Практические                                       | 48      | 48    | 48    | 48    |
| Иная контактная<br>работа                          | 0,35    | 0,35  | 0,35  | 0,35  |
| Консультирование<br>перед экзаменом и<br>практикой | 2       | 2     | 2     | 2     |
| Итого ауд.                                         | 82,35   | 82,35 | 82,35 | 82,35 |
| Контактная работа                                  | 82,35   | 82,35 | 82,35 | 82,35 |
| Сам. работа                                        | 53      | 53    | 53    | 53    |
| Часы на контроль                                   | 44,65   | 44,65 | 44,65 | 44,65 |
| Итого                                              | 180     | 180   | 180   | 180   |

г. Рязань

Программу составил(и):

*к. физ-мат.н., доц., Ципоркова Ксения Андреевна*

Рабочая программа дисциплины

**Математический анализ**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 920)

составлена на основании учебного плана:

09.03.04 Программная инженерия

утвержденного учёным советом вуза от 28.02.2025 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Высшей математики**

Протокол от 28.05.2025 г. № 10

Срок действия программы: 2025-2029 уч.г.

Зав. кафедрой Бухенский Кирилл Валентинович

---

---

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры  
**Высшей математики**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры  
**Высшей математики**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры  
**Высшей математики**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2028 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

**Высшей математики**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2029 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1                                  | Целью освоения дисциплины является приобретение базовых знаний и умений в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом и формирование у студентов способности к логическому мышлению, анализу и восприятию информации, воспитание математической культуры, посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков. |
| 1.2                                  | Задачи:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 1.3                                  | - обучение базовым математическим методам, необходимым для анализа и моделирования устройств, процессов и явлений при поиске оптимальных решений;                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 1.4                                  | - обучение методам обработки и анализа результатов численных экспериментов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ |                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Цикл (раздел) ОП:                                                  | Б1.О                                                                                                                  |
| 2.1                                                                | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                          |
| 2.1.1                                                              | Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: математика, изучаемых в средней школе.                                |
| 2.1.2                                                              | Для освоения дисциплины обучающийся должен:                                                                           |
| 2.1.3                                                              | знать:                                                                                                                |
| 2.1.4                                                              | основные методы геометрии, алгебры и начала анализа, изучаемых при получении среднего общего образования;             |
| 2.1.5                                                              | уметь:                                                                                                                |
| 2.1.6                                                              | производить расчеты, пользуясь методами и средствами элементарной математики, и анализировать полученные результаты;  |
| 2.1.7                                                              | владеть:                                                                                                              |
| 2.1.8                                                              | навыками, методами и приемами элементарной математики;                                                                |
| 2.1.9                                                              |                                                                                                                       |
| 2.2                                                                | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |
| 2.2.1                                                              | Физика                                                                                                                |
| 2.2.2                                                              | Интегралы и дифференциальные уравнения                                                                                |
| 2.2.3                                                              | Линейная алгебра и функции нескольких переменных                                                                      |
| 2.2.4                                                              | Дискретная математика                                                                                                 |
| 2.2.5                                                              | Логика и теория алгоритмов                                                                                            |
| 2.2.6                                                              | Теория вероятностей                                                                                                   |
| 2.2.7                                                              |                                                                                                                       |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;</b>                                                                                                                                                                                                  |  |
| <b>ОПК-1.1. Демонстрирует естественнонаучные и общинженерные знания, знания методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</b>                                                                                                                                                                                                                              |  |
| <b>Знать</b><br>теоретические основы математического моделирования объектов и процессов.<br><b>Уметь</b><br>формализовать для прикладных компьютерных пакетов математическую модель объекта (процесса) с использованием аналитических методов классической математики.<br><b>Владеть</b><br>способами поиска и использования математической информации для решения профессиональных задач.                     |  |
| <b>ОПК-1.2. Применяет естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</b>                                                                                                                                                                                                          |  |
| <b>Знать</b><br>Знает основы высшей математики, физики, вычислительной техники и программирования<br><b>Уметь</b><br>Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.<br><b>Владеть</b><br>Владеет методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности. |  |

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

|            |                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                     |
| 3.1.1      | основы математического анализа, приемы построения математических моделей различных явлений и прикладных задач.                                                                                                                                    |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                     |
| 3.2.1      | применять методы математического анализа для решения прикладных задач, использовать адекватные методы математического моделирования и расчета.                                                                                                    |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3.3.1      | навыками применения основных методов математического анализа и математической формализации для решения прикладных задач; навыками использования математического моделирования в инженерной практике, анализа и интерпретирования его результатов. |

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

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Семестр / Курс | Часов | Компетенции                                                                | Литература                                                                                                  | Форма контроля      |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|             | <b>Раздел 1. Элементарные функции и пределы</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |       |                                                                            |                                                                                                             |                     |
| 1.1         | Элементарные функции и их графики /Тема/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1              | 0     |                                                                            |                                                                                                             |                     |
| 1.2         | Предмет и метод математики. Структура и содержание курса высшей математики. Множества и операции над ними. Диаграммы Венна. Декартово произведение множеств. Отображения и функции. Способы задания функций. Множество действительных чисел, свойство полноты. Числовая прямая. Числовой промежуток. Понятие окрестности. Принцип вложенных отрезков. Ограниченные и неограниченные числовые множества. Понятие точной верхней (нижней) грани. Классы числовых функций (монотонные, ограниченные, четные, периодичные). Обратимые функции. Класс элементарных функций.<br>/Лек/ | 1              | 4     | ОПК-1.1-З<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-З<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Л2.5Л3.1<br>Л3.4 Л3.5<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Проверка конспектов |
| 1.3         | Основные элементарные функции, их свойства и графики. Построение графиков элементарных функций /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1              | 6     | ОПК-1.1-З<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-З<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Л2.5Л3.1<br>Л3.4 Л3.5<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Домашние задания    |
| 1.4         | Основные элементарные функции, их свойства и графики. Построение графиков элементарных функций /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1              | 6     | ОПК-1.1-З<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-З<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Л2.5Л3.1<br>Л3.4 Л3.5<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Домашние задания    |
| 1.5         | Предел числовой последовательности /Тема/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1              | 0     |                                                                            |                                                                                                             |                     |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |   |                                                                            |                                                                                                                               |                                              |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 1.6 | Числовые последовательности, способы задания, операции над последовательностями. Предел последовательности, сходящиеся и расходящиеся последовательности. Основные свойства сходящихся последовательностей (предел постоянной последовательности, единственность предела, ограниченность сходящейся последовательности). Арифметические операции над сходящимися последовательностями. Сходимость ограниченной монотонной последовательности. Число $e$ . Гиперболические функции, их свойства и графики. /Лек/ | 1 | 4 | ОПК-1.1-З<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-З<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.6Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Л2.5Л3.1<br>Л3.4 Л3.5<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6              | Проверка<br>конспектов                       |
| 1.7 | Свойства числовых последовательностей. Определение предела. Вычисление пределов последовательностей /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1 | 6 | ОПК-1.1-З<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-З<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.6Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Л2.5Л3.1<br>Л3.4 Л3.5<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6              | Домашние<br>задания<br>Контрольная<br>работа |
| 1.8 | Свойства числовых последовательностей. Определение предела. Вычисление пределов последовательностей /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1 | 6 | ОПК-1.1-З<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-З<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.6Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Л2.5Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Л3.4 Л3.5<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Домашние<br>задания<br>Контрольная<br>работа |
| 1.9 | Предел и непрерывность функции /Тема/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1 | 0 |                                                                            |                                                                                                                               |                                              |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |   |                                                                            |                                                                                                                  |                                              |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 1.10 | <p>Два понятия предела функции в точке (предел по Коши и предел по Гейне). Теорема об эквивалентности этих понятий (формулировка). Односторонние пределы функции. Предел функции в бесконечности. Бесконечные пределы. Единственность предела функции. Локальная ограниченность функции, имеющей конечный предел. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, связь между этими понятиями. Теорема о связи между функцией, ее пределом и бесконечно малой. Основные свойства бесконечно малых и бесконечно больших функций.</p> <p>Арифметические операции над функциями, имеющими предел. Предел сложной функции. Переход к пределу в неравенстве. Теорема о пределе промежуточной функции. Два замечательных предела.</p> <p>Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших функций, порядок малости и порядок роста. Эквивалентные бесконечно малые и их свойства. Таблица основных эквивалентностей бесконечно малых, ее применение к вычислению пределов. Эквивалентные бесконечно большие и их свойства.</p> <p>Различные подходы к понятию непрерывности, их эквивалентность. Свойства функций, непрерывных в точке. Непрерывность основных элементарных функций. Теорема о непрерывности элементарной функции в области её определения. Односторонняя непрерывность функции в точке. Точки разрыва и их классификация. Непрерывность функции на интервале и на отрезке. Непрерывность функции, обратной к монотонной и непрерывной. Свойства функций, непрерывных на отрезке (ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, теорема о промежуточном значении).</p> <p>/Лек/</p> | 1 | 8 | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-3<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.6Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Л2.5Л3.1<br>Л3.4 Л3.5<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Проверка<br>конспектов                       |
| 1.11 | Вычисление предела функции. Первый и второй замечательные пределы /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1 | 7 | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-3<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.6Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Л2.5Л3.1<br>Л3.4 Л3.5<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Домашние<br>задания<br>Контрольная<br>работа |
| 1.12 | Вычисление предела функции. Первый и второй замечательные пределы /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1 | 8 | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-3<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.6Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Л2.5Л3.1<br>Л3.4 Л3.5<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Домашние<br>задания<br>Контрольная<br>работа |

|      |                                                                                                                                              |   |   |                                                                            |                                                                                                                  |                                        |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 1.13 | Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших. Эквивалентные бесконечно малые и бесконечно большие и вычисление пределов с их помощью /Пр/ | 1 | 7 | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-3<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.6Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Л2.5Л3.1<br>Л3.4 Л3.5<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Домашние задания<br>Контрольная работа |
| 1.14 | Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших. Эквивалентные бесконечно малые и бесконечно большие и вычисление пределов с их помощью /Ср/ | 1 | 8 | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-3<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.6Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Л2.5Л3.1<br>Л3.4 Л3.5<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Домашние задания<br>Контрольная работа |
| 1.15 | Непрерывность функции, точки разрыва и их классификация /Пр/                                                                                 | 1 | 4 | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-3<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.6Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Л2.5Л3.1<br>Л3.4 Л3.5<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Домашние задания<br>Контрольная работа |
| 1.16 | Непрерывность функции, точки разрыва и их классификация /Ср/                                                                                 | 1 | 4 | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-3<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.6Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Л2.5Л3.1<br>Л3.4 Л3.5<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Домашние задания<br>Контрольная работа |
|      | <b>Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b>                                                                        |   |   |                                                                            |                                                                                                                  |                                        |
| 2.1  | Дифференциальное исчисление функции одной переменной /Тема/                                                                                  | 1 | 0 |                                                                            |                                                                                                                  |                                        |



|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |   |                                                                            |                                                                                                     |                                              |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 2.2 | Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Уравнения касательной и нормали к графику функции. Бесконечная производная, односторонние производные и их геометрический смысл. Понятие дифференцируемой функции. Связь дифференцируемости с существованием производной и непрерывностью функции в точке. Производная суммы, произведения и частного дифференцируемых функций, производная сложной и обратной функции. Таблица производных элементарных функций. Логарифмическая производная и ее применение.<br>Дифференциал функции, его геометрический и механический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Дифференциал сложной функции. Инвариантность формы первого дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков. Дифференцирование неявно и параметрически заданных функций (первая и вторая производные).<br>/Лек/ | 1 | 6 | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-3<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5Л2.3<br>Л2.4<br>Л2.5Л3.1<br>Л3.4 Л3.5<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Проверка<br>конспектов                       |
| 2.3 | Производная функции и дифференциал. Техника дифференцирования. Касательная к графику функции /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1 | 5 | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-3<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5Л2.3<br>Л2.4<br>Л2.5Л3.1<br>Л3.4 Л3.5<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Домашние<br>задания<br>Контрольная<br>работа |
| 2.4 | Производная функции и дифференциал. Техника дифференцирования. Касательная к графику функции /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1 | 6 | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-3<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5Л2.3<br>Л2.4<br>Л2.5Л3.1<br>Л3.4 Л3.5<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Домашние<br>задания<br>Контрольная<br>работа |
| 2.5 | Основные теоремы дифференциального исчисления /Тема/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1 | 0 |                                                                            |                                                                                                     |                                              |
| 2.6 | Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа и Коши. Теорема Бернулли — Лопиталю и раскрытие неопределенностей. Сравнение порядков роста показательной, степенной и логарифмической функций в бесконечности. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1 | 2 | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-3<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5Л2.3<br>Л2.4<br>Л2.5Л3.1<br>Л3.4 Л3.5<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Проверка<br>конспектов                       |
| 2.7 | Вычисление пределов с помощью правила Бернулли — Лопиталю, раскрытие различных видов неопределенностей. Формула Тейлора /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1 | 6 | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-3<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5Л2.3<br>Л2.4<br>Л2.5Л3.1<br>Л3.4 Л3.5<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Домашние<br>задания<br>Контрольная<br>работа |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |   |                                                                            |                                                                                                     |                                        |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 2.8  | Вычисление пределов с помощью правила Бернулли — Лопитала, раскрытие различных видов неопределенностей. Формула Тейлора /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1 | 6 | ОПК-1.1-З<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-З<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5Л2.3<br>Л2.4<br>Л2.5Л3.1<br>Л3.4 Л3.5<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Домашние задания<br>Контрольная работа |
| 2.9  | Приложения дифференциального исчисления /Тема/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1 | 0 |                                                                            |                                                                                                     |                                        |
| 2.10 | Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа и Пеано. Формула Маклорена. Формула Маклорена для некоторых элементарных функций. Применение формулы Тейлора в приближенных вычислениях. Необходимое и достаточное условия возрастания и убывания функции на промежутке. Экстремум функции. Необходимое условие существования экстремума дифференцируемой функции. Достаточные условия существования экстремума (по первой, второй производным и производной высшего порядка). Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной на отрезке функции. Выпуклость (вверх и вниз) функции (ее графика), точки перегиба. Достаточные условия выпуклости дважды дифференцируемой функции. Необходимое условие и достаточное условие существования точки перегиба. Асимптоты графика функции и их нахождение. Общая схема исследования функции и построение графика функции. Связь между графиками функции, ее первой и второй производных. Примеры исследования функций и построения их графиков. /Лек/ | 1 | 8 | ОПК-1.1-З<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-З<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5Л2.3<br>Л2.4<br>Л2.5Л3.1<br>Л3.4 Л3.5<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Проверка конспектов                    |
| 2.11 | Исследование функции на возрастание и убывание. Поиск экстремумов функции. Выпуклость функции и точки перегиба. Асимптоты. Полное исследование функции и построение ее графика /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1 | 7 | ОПК-1.1-З<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-З<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5Л2.3<br>Л2.4<br>Л2.5Л3.1<br>Л3.4 Л3.5<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Домашние задания<br>Контрольная работа |
| 2.12 | Исследование функции на возрастание и убывание. Поиск экстремумов функции. Выпуклость функции и точки перегиба. Асимптоты. Полное исследование функции и построение ее графика /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1 | 9 | ОПК-1.1-З<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-З<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5Л2.3<br>Л2.4<br>Л2.5Л3.1<br>Л3.4 Л3.5<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Домашние задания<br>Контрольная работа |
|      | <b>Раздел 3. Экзамены и консультации</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |   |                                                                            |                                                                                                     |                                        |
| 3.1  | Экзамены и консультации /Тема/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1 | 0 |                                                                            |                                                                                                     |                                        |

|     |                                 |   |       |                                                                            |                                                                                                                  |                       |
|-----|---------------------------------|---|-------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 3.2 | Консультация /Кнс/              | 1 | 2     | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-3<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Л2.5Л3.1<br>Л3.4 Л3.5<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Консультация          |
| 3.3 | Экзамен /ИКР/                   | 1 | 0,35  | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-3<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Л2.5Л3.1<br>Л3.4 Л3.5<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Экзамен               |
| 3.4 | Подготовка к экзамену /Экзамен/ | 1 | 44,65 | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-3<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Л2.5Л3.1<br>Л3.4 Л3.5<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Подготовка к экзамену |

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

Фонд оценочных средств приведен в приложении к рабочей программе дисциплины.

#### 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 | Кудрявцев В.А.,<br>Демидович Б.П.              | Краткий курс высшей математики : Учеб.пособие для вузов                | М.:Наука,<br>1989, 656с.              | 5-02-013927-0, 1               |
| Л1.2 | Данко П.Е., Попов<br>А.Г., Кожевникова<br>Т.Я. | Высшая математика в упражнениях и задачах:В 2-х ч.                     | М.:Выш.шк.,<br>1997, 304с.            | 5-06-003070-9, 1               |
| Л1.3 | Пискунов Н.С.                                  | Дифференциальное и интегральное исчисления :<br>Учеб.пособие для вузов | М.:Интеграл-<br>Пресс, 2002,<br>416с. | 5-89602-014-7,5-89602-012-0, 1 |
| Л1.4 | Письменный Д.Т.                                | Конспект лекций по высшей математике                                   | М.:Айрис<br>Пресс, 2003,<br>256с.     | 5-8112-0189-3,5-8112-0190-7, 1 |

| №    | Авторы, составители | Заглавие                                                                 | Издательство, год                           | Количество/название ЭБС                                                                                    |
|------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л1.5 | Иванова Е.Е.        | Дифференциальное исчисление функций одного переменного : Учеб.для втузов | М.:Изд-во МГТУ, 2002, 407с.                 | 5-7038-1270-4,5-7038-1271-2, 1                                                                             |
| Л1.6 | 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 | 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://elibrsr.eu.ru/ebs/download/1018">https://elibrsr.eu.ru/ebs/download/1018</a> |
| Л2.2 | Бухенский К.В.                                                                     | Опорные конспекты по высшей математике. Ч.1 : Учебное пособие | Рязань: РИЦ РГРТУ, 2010,        | , <a href="https://elibrsr.eu.ru/ebs/download/1608">https://elibrsr.eu.ru/ebs/download/1608</a> |
| Л2.3 | Гусак А.А.                                                                         | Высшая математика:В 2т. : Учеб.пособие                        | Минск:ТетраСистемс, 1998, 448с. | 985-6317-62-2, 1                                                                                |
| Л2.4 | Краснов М.Л., Киселев А.И., Макаренко Г.И., Шикин Е.В., Заляпин В.И., Соболев С.К. | Вся высшая математика : Учебник                               | М.:Эдиториал УРСС, 2001, 349с.  | 5-8360-0154-5, 1                                                                                |
| Л2.5 | Под ред.Ефимова А.В.,Поспелова А.С.                                                | Сборник задач по математике для втузов                        | М.:Физматлит, 2003, 432с.       | 5-94052-035-9, 1                                                                                |

**6.1.3. Методические разработки**

| №    | Авторы, составители                                                     | Заглавие                                                                                                                                  | Издательство, год           | Количество/название ЭБС |
|------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| Л3.1 | Берман Г.Н.                                                             | Сборник задач по курсу математического анализа : Учеб.пособие                                                                             | СПб.:Профессия, 2001, 432с. | 5-93913-009-7, 1        |
| Л3.2 | Карасев И.П., Елкина Н.В., Крыгина С.С., Лукиянова Г.С., Чернецова Т.Н. | Дифференцирование функций одной и нескольких переменных.Интегралы:Задачи для зачетов и экзаменов по математике(2-й семестр) : Метод.указ. | Рязань, 2007, 64с.          | , 1                     |

| №    | Авторы, составители                                                                                                                                                                                                    | Заглавие                                                                                                                                   | Издательство, год          | Количество/название ЭБС                                                                                 |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ЛЗ.3 | Дубовиков А.В.,<br>Митрохин Ю.С.,<br>Богатова С.В.,<br>Лукьянова Г.С.,<br>Сюсюкалов А.И.,<br>Ципоркова К.А.,<br>Дорофеева Т.И.,<br>Крыгина С.С.,<br>Лоскутов А.В.,<br>Бодрова И.В., Львова<br>Т.Л., Сюсюкалова<br>Е.А. | Комплексные числа. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия. Введение в анализ : задачи для практ. занятий и самост. работы (1-й семестр) | Рязань, 2009, 68с.         | , 1                                                                                                     |
| ЛЗ.4 | Кузнецов Л.А.                                                                                                                                                                                                          | Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты : учеб. пособие                                                                      | СПб.: Лань, 2008, 240с.    | 978-5-8114-0574-9, 1                                                                                    |
| ЛЗ.5 | Богатова С.В.,<br>Бухенский К.В.,<br>Гришина В.В.,<br>Дюбуа А.Б., Елкина<br>Н.В, Карасев И.П.                                                                                                                          | Расчетные задания по высшей математике (1-й семестр) : учеб. пособие                                                                       | Рязань, 2013, 159с.        | , 1                                                                                                     |
| ЛЗ.6 | Смышляева Т. В.,<br>Рекка Е. Ю.                                                                                                                                                                                        | Математика: введение в анализ, дифференциальное исчисление функции одной переменной : учебное пособие                                      | Пермь: ПНИПУ, 2013, 251 с. | 978-5-398-01118-0,<br><a href="https://e.lanbook.com/book/160858">https://e.lanbook.com/book/160858</a> |

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

|    |                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Э1 | Дистанционное обучение [электронный ресурс] <a href="https://cdo.rsreu.ru">https://cdo.rsreu.ru</a>                                                                                                                                  |
| Э2 | Официальный интернет портал РГРТУ [электронный ресурс]. <a href="http://www.rsreu.ru">http://www.rsreu.ru</a>                                                                                                                        |
| Э3 | Образовательный портал РГРТУ [электронный ресурс]. - Режим доступа: по паролю. - <a href="https://edu.rsreu.ru">https://edu.rsreu.ru</a>                                                                                             |
| Э4 | Электронная библиотека РГРТУ [электронный ресурс]. - Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ - по паролю. - <a href="https://elib.rsreu.ru/">https://elib.rsreu.ru/</a>                                                    |
| Э5 | Электронно-библиотечная система IPRbooks [электронный ресурс]. - Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ - свободный, доступ из сети интернет - по паролю. - <a href="https://iprbookshop.ru/">https://iprbookshop.ru/</a> |
| Э6 | Электронно-библиотечная система "Лань" [электронный ресурс]. - Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ - свободный, доступ из сети интернет - по паролю. - <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>       |

## 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                     |
| OpenOffice                      | Свободное ПО                     |
| 7 Zip                           | Свободное ПО                     |
| MATLAB R2010b                   | Бессрочно. Matlab License 666252 |
| Adobe Acrobat Reader DC         | Свободное ПО                     |
| Операционная система Windows XP |                                  |

### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

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

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 337 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных занятий<br>Специализированная мебель (100 посадочных мест)<br>ПК: Intel Pentium G3260/4Gb, мультимедийное оборудование (проектор, экран)<br>Возможность подключения к сети «Интернет» и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ. |
| 2 | 333 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации<br>Специализированная мебель (80 мест), мультимедийное оборудование, компьютер, доска.                          |
| 3 | 404 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации<br>Специализированная мебель (120 мест), мультимедийное оборудование, экран, компьютер, доска.                  |

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

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины.

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Бухенский Кирилл  
ЗАВЕДУЮЩИМ Валентинович, Заведующий кафедрой  
КАФЕДРЫ

**25.06.25** 18:24 (MSK)

Простая подпись