



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Математический анализ**

|  |   |
|--|---|
| <b>Шифр и направление подготовки</b>     | <u>44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)</u> |
| <b>Квалификация (степень) выпускника</b> | бакалавр  |
| <b>Профиль подготовки бакалавра</b>      | <u>Математика и физика</u>  |
| <b>Форма обучения</b>                    | <u>Очная</u>  |
| <b>Выпускающая кафедра</b>               | <u>кафедра педагогического и психолого-педагогического образования</u>    |

**Кафедра-разработчик рабочей программы** кафедра информационных технологий и математики

*Год набора 2024*

| Семестр      | Трудоемкость (час./зет.) | Лекцион. занятий, (час.) | Практич. занятий, (час.) | Лаборат. занятий, (час.) | СРС, (час.) | КР/КП | Форма промежуточного контроля (экз./зачет) |
|--------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------|-------|--|
| <b>2</b>     | <b>108/3</b>             | <b>18</b>                | <b>36</b>                | -                        | <b>54</b>   | -     | <b>Зачет</b>                               |
| <b>3</b>     | <b>108/3</b>             | <b>18</b>                | <b>36</b>                | -                        | <b>54</b>   | -     | <b>Зачет</b>                               |
| <b>4</b>     | <b>180/5</b>             | <b>20</b>                | <b>20</b>                | -                        | <b>104</b>  | +     | <b>Экзамен (36)</b>                        |
| <b>ИТОГО</b> | <b>396/11</b>            | <b>56</b>                | <b>92</b>                | -                        | <b>212</b>  | +     | <b>Экзамен (36)</b>                        |

Сочи 2024 г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины «Математический анализ»

Рабочую программу составил:

Симонян А.Р., к.ф.-м.н.,

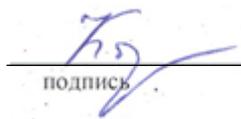


доцент кафедры информационных технологий и математики

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА:**

Заведующий кафедрой

информационных технологий и математики

  
подпись

А.С. Копырин

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины соответствует  
библиотечному фонду СГУ:

Директор НОБ



Е.В. Онищенко

Структура рабочей программы соответствует предъявляемым требованиям:

Отдел качества образования и

методического обеспечения



Васильченко В.В.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Рабочая программа переутверждена на 202\_\_/202\_\_ учебный год, протокол №\_\_ заседания кафедры от «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г. В программу внесены дополнения и(или) изменения.

---

---

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_   
подпись

\_\_\_\_\_   
ФИО

Рабочая программа переутверждена на 202\_\_/202\_\_ учебный год, протокол №\_\_ заседания кафедры от «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г. В программу внесены дополнения и(или) изменения.

---

---

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_   
подпись

\_\_\_\_\_   
ФИО

## 1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины **Математический анализ**: повышение общего уровня фундаментальной и прикладной математической подготовки студентов; развитие логического и алгоритмического мышления; формирование у студентов теоретических знаний и практического опыта применения методов теории функций и пределов, использования дифференциального исчисления для исследования функций; интегрального исчисления для решения геометрических и механических задач.

Для достижения целей курса необходимо решить следующие задачи:

- развитие культуры научного мышления;
- формирование системы знаний и умений, связанных с представлением информации с помощью математических средств;
- овладение системой знаний о применении методов математического анализа в профессиональной деятельности;
- формирование навыков первичного и последующего анализа и интерпретации данных эмпирических исследований.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП НАПРАВЛЕНИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТИ)

Дисциплина Математический анализ относится к Блоку 1 «Предметно-содержательный модуль «Математический анализ», обязательной части учебного плана.

Таблица 1

| Код и наименование компетенции  | Дисциплины, участвующие в реализации компетенции   |
|---|--|
| <b>Универсальные компетенции</b>  |  |
| УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | Основы проектной деятельности<br>Математика<br>Информатика<br>Общественный проект "Обучение служением"<br>Математическая логика и теория алгоритмов<br>Общая физика<br>Вводный курс математики<br>Алгебра<br>Теория групп<br>Математический анализ<br>Дифференциальные уравнения<br>Теория функций действительного переменного<br>Теория функций комплексного переменного<br>Уравнения математической физики<br>Аналитическая геометрия<br>Геометрия<br>Теоретическая физика<br>История физики<br>Программирование |
| <b>Общепрофессиональные компетенции</b>   |  |
| ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний  | Возрастная психология<br>Возрастная анатомия, физиология и гигиена<br>Математическая логика и теория алгоритмов<br>Общая физика<br>Вводный курс математики   |

|  |   |
|--|---|
|  | Алгебра<br>Теория групп<br>Математический анализ<br>Дифференциальные уравнения<br>Теория функций действительного переменного<br>Теория функций комплексного переменного<br>Уравнения математической физики<br>Аналитическая геометрия<br>Геометрия<br>Элементарная математика<br>Теоретическая физика<br>Математические методы в психологии и педагогике<br>Математические пакеты и их применение в естественнонаучном образовании<br>Исследование операций<br>История физики |
|--|---|

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 2

| Компетенции и индикаторы их достижения  |  | Результат обучения по дисциплине (показатели освоения компетенций):   |
|---|--|---|
| Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции   |   |
| УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1 Демонстрирует знание принципов сбора, отбора и обобщения информации, методологии системного подхода для решения профессиональных задач      | Знать принципы сбора, отбора и обобщения информации, методологии системного подхода для решения математического анализа<br>Уметь анализировать и интерпретировать полученные результаты исследования математических моделей методами теории функций.<br>Владеть знаниями, алгоритмами, приемами анализа задач, методами математического анализа |
|   | УК-1.2 Анализирует и систематизирует разнородные данные, осуществляет процедуры анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности | Знать основные методы и алгоритмы математического анализа.<br>Уметь анализировать и систематизировать разнородные данные, осуществлять процедуры анализа задач методами дифференциального исчисления.<br>Владеть методами решения задач теории пределов.  |

| Компетенции и индикаторы их достижения   |  | Результат обучения по дисциплине (показатели освоения компетенций):   |
|--|--|---|
| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции   |   |
|  | УК-1.3 Применяет навыки научного поиска и практической работы с источниками информации; методами принятия решений  | Знать основные законы теории функций, дифференциального и интегрального исчисления<br>Уметь применять методы математического анализа для исследования функций.<br>Владеть навыками поиска и практической работы с источниками информации; владеть методами теории функций   |
| ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний | ОПК-8.1 Демонстрирует знания особенностей педагогической деятельности; требований к субъектам педагогической деятельности; результатов научных исследований в сфере педагогической деятельности  | Знать принципы использования языка, средств, методов и моделей математического анализа<br>Уметь анализировать и интерпретировать полученные результаты исследования математических моделей<br>Владеть системой знаний практического использования аналитических методов.  |
|  | ОПК-8.2 Использует современные специальные научные знания и результаты исследований для выбора методов в педагогической деятельности   | Знать способы применения современных информационно-коммуникационных технологий при решении задачи математического анализа<br>Уметь использовать методы математического анализа при изучении дисциплин профессиональной направленности.<br>Владеть методами математического анализа для экспериментального исследования в педагогической деятельности  |
|  | ОПК-8.3 Применяет методы, формы и средства педагогической деятельности; осуществляет их выбор в зависимости от контекста профессиональной деятельности с учетом результатов научных исследований | Знать принципы определения характерных свойств функции и методов их графического задания;<br>Уметь применять математические методы для экспериментального исследования в профессиональной деятельности<br>Владеть арсеналом методов теории функций, теории пределов, дифференциального и интегрального исчислений, который необходим для осуществления руководства совместной научно-исследовательской деятельностью обучающихся. |

## 4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Тематический план дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зачетных единиц, 396 часов.

| № темы           | Наименование темы дисциплины   | Всего часов | Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы |                      |                     |           |
|------------------|--|-------------|---|----------------------|---------------------|-----------|
|                  |  |             | Лекции  | Практические занятия | Лабораторные работы | СРС       |
| <b>2 семестр</b> |  |             |   |                      |                     |           |
| 1                | Понятие функции.   | 12          | 2   | 4                    | -                   | 6         |
| 2                | Предел последовательности.   | 12          | 2   | 4                    | -                   | 6         |
| 3                | Предел функции.  | 12          | 2   | 4                    | -                   | 6         |
| 4                | Специальные пределы.   | 12          | 2   | 4                    | -                   | 6         |
| 5                | Непрерывность функции  | 12          | 2   | 4                    | -                   | 6         |
| 6                | Производная функции.   | 12          | 2   | 4                    | -                   | 6         |
| 7                | Касательная и нормаль.   | 12          | 2   | 4                    | -                   | 6         |
| 8                | Основные теоремы дифференциального исчисления.                                     | 12          | 2   | 4                    | -                   | 6         |
| 9                | Дифференциал функции.  | 12          | 2   | 4                    | -                   | 6         |
| 10               | Зачет.   | -           | -   | -                    | -                   | -         |
| <b>Всего</b>     |  | <b>108</b>  | <b>18</b>                                     | <b>36</b>            | <b>-</b>            | <b>54</b> |
| <b>3 семестр</b> |  |             |   |                      |                     |           |
| 11               | Экстремумы функции.  | 12          | 2   | 4                    | -                   | 6         |
| 12               | Точки перегиба, асимптоты графика функции.   | 12          | 2   | 4                    | -                   | 6         |
| 13               | Схема исследования функции и построение ее графика.                                | 12          | 2   | 4                    | -                   | 6         |
| 14               | Приложения производной.  | 12          | 2   | 4                    | -                   | 6         |
| 15               | Определение функции нескольких переменных.   | 12          | 2   | 4                    | -                   | 6         |
| 16               | Дифференцируемость функции двух переменных.  | 12          | 2   | 4                    | -                   | 6         |
| 17               | Градиент функции и производная по направлению. Экстремумы функции двух переменных. | 12          | 2   | 4                    | -                   | 6         |
| 18               | Неопределенный интеграл  | 12          | 2   | 4                    | -                   | 6         |
| 19               | Интегрирование рациональных дробей.  | 12          | 2   | 4                    | -                   | 6         |
| 20               | Зачет.   | -           | -   | -                    | -                   | -         |

|                  |   |            |           |           |          |            |
|------------------|---|------------|-----------|-----------|----------|------------|
| <b>Всего</b>     |   | <b>108</b> | <b>18</b> | <b>36</b> | <b>-</b> | <b>54</b>  |
| <b>4 семестр</b> |   |            |           |           |          |            |
| 21               | Интегрирование тригонометрических и иррациональных выражений. | 10         | 2         | 2         |          | 6          |
| 22               | Определенный интеграл.  | 10         | 2         | 2         |          | 6          |
| 23               | Несобственные интегралы.                                      | 11         | 2         | 2         |          | 7          |
| 24               | Геометрические приложения определенного интеграла.            | 11         | 2         | 2         |          | 7          |
| 25               | Двойные интегралы. Основные понятия.                          | 11         | 2         | 2         |          | 7          |
| 26               | Двойные интегралы. Методы вычисления.                         | 11         | 2         | 2         |          | 7          |
| 27               | Числовые ряды.  | 11         | 2         | 2         |          | 7          |
| 28               | Знакопеременные ряды.   | 11         | 2         | 2         |          | 7          |
| 29               | Степенные ряды.   | 11         | 2         | 2         |          | 7          |
| 30               | Приложения степенных рядов.                                   | 11         | 2         | 2         |          | 7          |
| 31               | КР  | 36         | -         | -         |          | 36         |
| 32               | Экзамен   | 36         | -         | -         |          |            |
| <b>Всего</b>     |   | <b>180</b> | <b>20</b> | <b>20</b> |          | <b>104</b> |
| <b>ИТОГО:</b>    |   | <b>396</b> | <b>56</b> | <b>92</b> | <b>-</b> | <b>212</b> |

#### 4.1.1 Лекционные занятия

| <b>№ п/п</b>       | <b>Наименование темы дисциплины</b> | <b>Краткое содержание</b>   |
|--------------------|-------------------------------------|---|
| <b>2-й семестр</b> |                                     |   |
| 1.                 | Понятие функции.                    | Понятие функции. Обзор элементарных функций.  |
| 2.                 | Предел последовательности.          | Предел последовательности. Основные свойства пределов последовательностей. Второй замечательный предел для последовательности.  |
| 3.                 | Предел функции.                     | Предел функции. Односторонние пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Арифметические операции над пределами.  |
| 4.                 | Специальные пределы.                | Специальные пределы. Сравнение бесконечно малых функций.  |
| 5.                 | Непрерывность функции               | Различные определения непрерывности функции в точке. Арифметические операции над непрерывными функциями. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Классификация точек разрыва. |
| 6.                 | Производная функции.                | Определение, геометрический, механический, экономический смысл производной. Непрерывность функции, имеющей производную.   |
| 7.                 | Касательная и нормаль.              | Касательная и нормаль к графику функции. Правила вычисления производной.  |

|             |  |   |
|-------------|--|---|
| 8.          | Основные теоремы дифференциального исчисления.                                     | Основные теоремы дифференциального исчисления (теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши)  |
| 9.          | Дифференциал функции.  | Определение дифференциала функции. Производные и дифференциалы высших порядков.   |
| 3-й семестр |  |   |
| 10.         | Экстремумы функции.  | Экстремумы функции одной переменной. Необходимое, достаточное условие существования экстремума. Выпуклость и вогнутость графика функции.  |
| 11.         | Точки перегиба, асимптоты графика функции.   | Точки перегиба графика функции. Необходимое, достаточное условие существования точки перегиба. Асимптоты графика функции.   |
| 12.         | Схема исследования функции и построение ее графика.                                | Схема исследования функции и построение ее графика.   |
| 13.         | Приложения производной.  | Правило Лопиталю. Формулы Тейлора.  |
| 14.         | Определение функции нескольких переменных.   | Определение функции нескольких переменных. Способы задания функций. Предел и непрерывность. Свойства функций, непрерывных на ограниченном замкнутом множестве. Частные производные функции нескольких переменных.                                     |
| 15.         | Дифференцируемость функции двух переменных.  | Дифференцируемость функции двух переменных. Полный дифференциал функции двух переменных. Приближенные вычисления с помощью полного дифференциала. Частные производные и дифференциалы высших порядков   |
| 16.         | Градиент функции и производная по направлению. Экстремумы функции двух переменных. | Градиент функции и производная по направлению. Экстремумы функции двух переменных. Метод наименьших квадратов.  |
| 17.         | Неопределенный интеграл  | Неопределенный интеграл и его основные свойства. Таблица неопределенных интегралов. Методы интегрирования неопределенного интеграла (непосредственное интегрирование, замена переменной, интегрирование по частям).                                   |
| 18.         | Интегрирование рациональных дробей.  | Простейшие дроби и их интегрирование. Разложение правильной рациональной дроби на сумму простейших дробей. Интегрирование рациональных дробей.  |
| 4-й семестр |  |   |
| 19.         | Интегрирование тригонометрических и иррациональных выражений.                      | Интегрирование тригонометрических выражений, иррациональных выражений, тригонометрические подстановки.  |
| 20.         | Определенный интеграл.   | Определенный интеграл и его свойства. Теорема о среднем значении определенного интеграла. Определенный интеграл с переменным верхним пределом интегрирования и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Методы интегрирования определенного интеграла. |
| 21.         | Несобственные интегралы.   | Несобственные интегралы первого и второго рода.   |
| 22.         | Геометрические приложения определенного интеграла.                                 | Геометрические приложения определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, длин дуг, объемов тел вращения   |
| 23.         | Двойные интегралы. Основные понятия.   | Определение двойного интеграла и его свойства.  |
| 24.         | Двойные интегралы. Методы вычисления.  | Расстановка пределов интегрирования, перемена порядка интегрирования, вычисление двойного интеграла путем сведения его к повторным интегралам.  |
| 25.         | Числовые ряды.   | Достаточные признаки сходимости положительных рядов (признаки сравнения, предельный признак сходимости, признак Даламбера, радикальный признак Коши, интегральный признак   |

|    |                             |  |
|----|-----------------------------|--|
|    |                             | Коши-Маклорена).   |
| 26 | Знакопеременные ряды.       | Абсолютная и условная сходимости ряда. Знакопеременяющиеся ряды. Признак Лейбница сходимости знакопеременяющегося ряда.  |
| 27 | Степенные ряды.             | Функциональные ряды. Нахождение области сходимости функционального ряда. Степенные ряды. Теорема Абеля. Определение радиуса сходимости, интервала сходимости и области сходимости степенного ряда. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов. |
| 27 | Приложения степенных рядов. | Ряды Тейлора. Достаточные признаки разложения функции в ряд Тейлора. Разложение элементарных функций в степенные ряды. Приложения рядов к приближенным вычислениям, к решению дифференциальных уравнений.  |

#### 4.1.2 Практические занятия

| № п/п       | Наименование темы дисциплины                        | Краткое содержание   |
|-------------|---|--|
| 2-й семестр |   |  |
| 1.          | Понятие функции.                                    | Область определения функции. Свойства и графики элементарных функций.  |
| 2.          | Предел последовательности.                          | Вычисление предела последовательности. Второй замечательный предел для последовательности.   |
| 3.          | Предел функции.                                     | Вычисление предела функции методом выделения критических множителей.   |
| 4.          | Специальные пределы.                                | Вычисление предела функции методом сведения к специальному, использование эквивалентных бесконечно малых.  |
| 5.          | Непрерывность функции                               | Исследование функций на непрерывность. Классификация точек разрыва.  |
| 6.          | Производная функции.                                | Нахождение производной функции. Геометрический и механический смысл производной.   |
| 7.          | Касательная и нормаль.                              | Касательная и нормаль к графику функции. Правила вычисления производной. Логарифмические дифференцирование.  |
| 8.          | Основные теоремы дифференциального исчисления.      | Применение основных теорем дифференциального исчисления (теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши).  |
| 9.          | Дифференциал функции.                               | Нахождение дифференциала функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Приближенные вычисления с помощью дифференциала.  |
| 3-й семестр |   |  |
| 10.         | Экстремумы функции.                                 | Исследование функции одной переменной на экстремумы. Выпуклость и вогнутость графика функции.  |
| 11.         | Точки перегиба, асимптоты графика функции.          | Исследование функции одной переменной на экстремумы. Точки перегиба графика функции. Необходимое, достаточное условие существования точки перегиба. Асимптоты графика функции. |
| 12.         | Схема исследования функции и построение ее графика. | Схема исследования функции и построение ее графика.  |

|             |  |   |
|-------------|--|---|
| 13          | Приложения производной.  | Вычисление предела функции правилом Лопитала. Формулы Тейлора.  |
| 14          | Определение функции нескольких переменных.   | Определение функции нескольких переменных. Способы задания. Предел.   |
| 15          | Дифференцируемость функции двух переменных.  | Нахождение частных производных. Полный дифференциал функции двух переменных. Приближенные вычисления с помощью полного дифференциала. Частные производные и дифференциалы высших порядков |
| 16          | Градиент функции и производная по направлению. Экстремумы функции двух переменных. | Градиент функции и производная по направлению. Экстремумы функции двух переменных.  |
| 17          | Неопределенный интеграл  | Методы интегрирования неопределенного интеграла (непосредственное интегрирование, замена переменной, интегрирование по частям).   |
| 18          | Интегрирование рациональных дробей.  | Интегрирование простейших дробей. Разложение правильной рациональной дроби на сумму простейших дробей.  |
| 4-й семестр |  |   |
| 19          | Интегрирование тригонометрических и иррациональных выражений.                      | Интегрирование тригонометрических выражений, иррациональных выражений, тригонометрические подстановки.  |
| 20          | Определенный интеграл.   | Практика интегрирования. Определенный интеграл и его свойства. Методы интегрирования определенного интеграла.   |
| 21          | Несобственные интегралы.   | Несобственные интегралы первого и второго рода. Признаки сходимости.  |
| 22          | Геометрические приложения определенного интеграла.                                 | Геометрические приложения определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, длин дуг, объемов тел вращения   |
| 23          | Двойные интегралы. Основные понятия.   | Область интегрирования двойного интеграла.  |
| 24          | Двойные интегралы. Методы вычисления.  | Расстановка пределов интегрирования, перемена порядка интегрирования, вычисление двойного интеграла путем сведения его к повторным интегралам.  |
| 25          | Числовые ряды.   | Исследование на сходимость положительных рядов (признаки сравнения, предельный признак сходимости, признак Даламбера, радикальный признак Коши, интегральный признак Коши-Маклорена).     |
| 26          | Знакопеременные ряды.  | Абсолютная и условная сходимости ряда. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница сходимости знакопеременного ряда.   |
| 27          | Степенные ряды.  | Степенные ряды. Теорема Абеля. Определение радиуса сходимости, интервала сходимости и области сходимости степенного ряда. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов.             |
| 27          | Приложения степенных рядов.  | Разложение элементарных функций в степенные ряды. Приложения рядов к приближенным вычислениям, к решению дифференциальных уравнений.  |

#### 4.1.3 Лабораторные занятия

Учебным планом не предусмотрены.

#### 4.1.4 Самостоятельная работа студента

| № п/п       | Наименование темы дисциплины   | Вид СРС   |
|-------------|--|---|
| 2-й семестр |  |   |
| 1.          | Понятие функции.   | подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольному опросу, подготовка к тестированию, подготовка к зачету. |
| 2.          | Предел последовательности.   | подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольному опросу, подготовка к тестированию, подготовка к зачету. |
| 3.          | Предел функции.  | подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольному опросу, подготовка к тестированию, подготовка к зачету. |
| 4.          | Специальные пределы.   | подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольному опросу, подготовка к тестированию, подготовка к зачету. |
| 5.          | Непрерывность функции  | подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольному опросу, подготовка к тестированию, подготовка к зачету. |
| 6.          | Производная функции.   | подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольному опросу, подготовка к тестированию, подготовка к зачету. |
| 7.          | Касательная и нормаль.   | подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольному опросу, подготовка к тестированию, подготовка к зачету. |
| 8.          | Основные теоремы дифференциального исчисления.                         | подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольному опросу, подготовка к тестированию, подготовка к зачету. |
| 9.          | Дифференциал функции.  | подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольному опросу, подготовка к тестированию, подготовка к зачету. |
| 3-й семестр |  |   |
| 10.         | Экстремумы функции.  | подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольному опросу, подготовка к тестированию, подготовка к зачету. |
| 11.         | Точки перегиба, асимптоты графика функции.                             | подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольному опросу, подготовка к тестированию, подготовка к зачету. |
| 12.         | Схема исследования функции и построение ее графика.                    | подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольному опросу, подготовка к тестированию, подготовка к зачету. |
| 13.         | Приложения производной.  | подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольному опросу, подготовка к тестированию, подготовка к зачету. |
| 14.         | Определение функции нескольких переменных.                             | подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольному опросу, подготовка к тестированию, подготовка к зачету. |
| 15.         | Дифференцируемость функции двух переменных.                            | подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольному опросу, подготовка к тестированию, подготовка к зачету. |
| 16.         | Градиент функции и производная по направлению. Экстремумы функции двух | подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольному опросу, подготовка к тестированию, подготовка к зачету. |

|             |   |   |
|-------------|---|---|
|             | переменных.   |   |
| 17          | Неопределенный интеграл                                       | подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольному опросу, подготовка к тестированию, подготовка к зачету.   |
| 18          | Интегрирование рациональных дробей.                           | подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольному опросу, подготовка к тестированию, подготовка к зачету.   |
| 4-й семестр |   |   |
| 19          | Интегрирование тригонометрических и иррациональных выражений. | подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольному опросу, подготовка к тестированию, подготовка к экзамену. |
| 20          | Определенный интеграл.  | подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольному опросу, подготовка к тестированию, подготовка к экзамену. |
| 21          | Несобственные интегралы.                                      | подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольному опросу, подготовка к тестированию, подготовка к экзамену. |
| 22          | Геометрические приложения определенного интеграла.            | подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольному опросу, подготовка к тестированию, подготовка к экзамену. |
| 23          | Двойные интегралы. Основные понятия.                          | подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольному опросу, подготовка к тестированию, подготовка к экзамену. |
| 24          | Двойные интегралы. Методы вычисления.                         | подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольному опросу, подготовка к тестированию, подготовка к экзамену. |
| 25          | Числовые ряды.  | подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольному опросу, подготовка к тестированию, подготовка к экзамену. |
| 26          | Знакопеременные ряды.   | подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольному опросу, подготовка к тестированию, подготовка к экзамену. |
| 27          | Степенные ряды.   | подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольному опросу, подготовка к тестированию, подготовка к экзамену. |
| 27          | Приложения степенных рядов.                                   | подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольному опросу, подготовка к тестированию, подготовка к экзамену. |

#### 4.1.5 Интерактивные формы занятий

В учебном плане отсутствуют.

### 4.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### 4.2.1 Литература

1. Камынин, Л. И. Курс математического анализа. Том 1 / Л. И. Камынин. — Москва : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2001. — 432 с. — ISBN 5-211-04483-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/13140.html> (дата обращения: 04.03.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Камынин, Л. И. Курс математического анализа. Том 2 : учебник / Л. И. Камынин. — Москва : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 1995. — 625 с. — ISBN 5-211-02065-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/13141.html> (дата обращения: 04.03.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
3. Гусак, А. А. Математический анализ и дифференциальное уравнение. Примеры и задачи : учебное пособие / А. А. Гусак. — Минск : ТетраСистемс, 2011. — 415 с. — ISBN 978-985-536-228-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/28122.html> (дата обращения: 04.03.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
4. Быкова, О. Н. Практикум по математическому анализу : учебное пособие / О. Н. Быкова, С. Ю. Колягин, Б. Н. Кукушкин. — Москва : Прометей, 2014. — 277 с. — ISBN 978-5-9905-8861-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/30409.html> (дата обращения: 04.03.2024). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
5. Максименко, В. Н. Практикум по математическому анализу. Часть 1 : учебное пособие / В. Н. Максименко, А. В. Гобыш. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 116 с. — ISBN 978-5-7782-2474-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/45425.html> (дата обращения: 04.03.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
6. Максименко, В. Н. Курс математического анализа. Часть 2 : учебное пособие / В. Н. Максименко, А. Г. Меграбов, Л. В. Павшок. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2011. — 411 с. — ISBN 978-5-7782-1746-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/45379.html> (дата обращения: 04.03.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

#### **4.2.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

| №  | Наименование СПБД   |
|----|---|
| 1. | ScienceDirect : полнотекстовая база данных : сайт / издательство Elsevier. – URL: <a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a> (дата обращения: 04.03.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.                           |
| 2. | SpringerNature : полнотекстовая база данных: сайт / Springer Nature Switzerland AG. Part of Springer Nature. – URL: <a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a> (дата обращения: 04.03.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный. |
| 3. | Электронная библиотека Сочинского государственного университета : база данных. – Сочи, 2017 – . – URL: <a href="http://lib.sutr.ru/">http://lib.sutr.ru/</a> (дата обращения: 04.03.2024). – Текст : электронный.   |
|    | Наименование ИСС  |
| 1. | КонсультантПлюс : справочно-правовая система: сайт / Компания «КонсультантПлюс». – Москва, 1997 – . – Режим доступа: локальная сеть СГУ. – Текст : электронный.   |

#### **4.2.3 Нормативные документы**

Российская Федерация. Законы. Об образовании в Российской Федерации : Федеральный закон № 273-ФЗ : текст с изменениями и дополнениями на 2 декабря 2019 года : принят Государственной Думой 21 декабря 2012 года : одобрен Советом Федерации 26 декабря 2012 года. – Москва : Эксмо, 2018 – 144 с. – ISBN 978-5-392-26365-3. – URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140174/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/) (дата обращения: 04.03.2024). – Текст : электронный.

#### 4.2.4 Интернет-ресурсы и другие электронные информационные источники -

| №  | Наименование Интернет-ресурсов и электронных информационных источников   |
|----|--|
| 1. | Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Эр Медиа». – Саратов, 2010 – . – URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a> (дата обращения: 04.03.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.  |
| 2. | Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Нексмедиа». – Москва : Директ-Медиа, 2001 – . – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book_blocks&amp;view=main_ub">https://biblioclub.ru/index.php?page=book_blocks&amp;view=main_ub</a> (дата обращения: 04.03.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.                       |
| 3. | Образовательная платформа Юрайт : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, 2020 – . – URL: <a href="https://urait.ru/catalog/organization/DE41FE6D-0B08-4394-B225-3DD636CCCE1F">https://urait.ru/catalog/organization/DE41FE6D-0B08-4394-B225-3DD636CCCE1F</a> (дата обращения: 04.03.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный. |
| 4. | Национальная электронная библиотека (НЭБ) : Федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры РФ. – Москва, 2004 – . – Режим доступа: <a href="https://rusneb.ru">https://rusneb.ru</a> (дата обращения: 04.03.2024). – Режим доступа: локальная сеть СГУ. – Текст : электронный.  |
| 5. | Polpred.com Обзор СМИ : электронно-библиотечная система : сайт / Г. Вачнадзе, ООО «ПОЛПРЕД Справочники». – Москва, 1997 – . – URL <a href="https://polpred.com/">https://polpred.com/</a> (дата обращения: 04.03.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.  |
| 6. | eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL: <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a> (дата обращения: 04.03.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.   |
| 7. | КиберЛенинка : научная электронная библиотека открытого доступа : сайт. – Москва, 2014 – . – URL: <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a> (дата обращения: 04.03.2024). – Текст : электронный.   |

#### 4.3 Формы и содержание текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

Для оценки сформированности компетенций разрабатываются оценочные средства по дисциплине.

Форма и содержание текущей и промежуточной аттестации по дисциплине раскрывается в фонде оценочных средств, который является отдельным документом.

Оценочные средства по дисциплине содержат:

- материалы для текущего контроля оценки знаний по дисциплине;
- материалы для промежуточного контроля оценки знаний по дисциплине;
- материалы для курсовой работы;
- критерии оценивания;
- шкалы оценивания.

Вопросы к промежуточной аттестации:

2-й семестр:

1. Определение функции, способы задания. Свойства функции: четность, нечетность, периодичность.
2. Сложная функция. Элементарные функции. Монотонная, обратная и ограниченная функции. Неявные и параметрически заданные функции.
3. Определение последовательности. Свойства последовательностей. Действия над последовательностями.
4. Предел последовательности. Связь между сходимостью и ограниченностью последовательности.

5. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности и их свойства.
6. Операции над пределами последовательностей.
7. Предел функции в точке. Односторонние пределы. Операции над пределами функций.
8. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
9. Замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых функций.
10. Непрерывность функции одной переменной в точке. Односторонняя непрерывность.
11. Свойства функций, непрерывных в точке. Непрерывность сложной, обратной функций.
12. Непрерывность функции на множестве. Непрерывность элементарных функций.
13. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
14. Точки разрыва функции и их классификация.
15. Производная функции. Геометрический, механический, экономический смысл производной.
16. Непрерывность функции, имеющей производную.
17. Правила дифференцирования: дифференцирование суммы, произведения, частного; производная обратной и сложной функции; производные элементарных функций.
18. Логарифмическая производная, производная неявной функции. Производная функции, заданной параметрически.
19. Касательная и нормаль к графику функции.
20. Дифференциал функции, его геометрический смысл, приближенные вычисления с помощью дифференциала.
21. Производные и дифференциалы высших порядков.
22. Теорема Ферма. Теорема Ролля.
23. Теорема Лагранжа. Теорема Коши.

3-й семестр:

24. Локальный и глобальный экстремумы функции. Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке.
25. Интервалы монотонности, достаточное условие возрастания (убывания) функции.
26. Экстремумы функции, Необходимое условие существования экстремума.
27. Достаточные условия существования экстремума.
28. Выпуклость и вогнутость графика функции. Достаточное условие выпуклости (вогнутости) графика функции.
29. Точки перегиба. Необходимое, достаточное условие существования точки перегиба.
30. Асимптоты графика функции.
31. Алгоритм полного исследования функции для построения ее графика.
32. Правило Лопиталю.
33. Формула Тейлора.
34. Функции двух переменных, геометрический смысл. Линии уровня поверхности.
35. Предел и непрерывность функции двух переменных.
36. Частные производные функции двух переменных.
37. Уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности. Определение дифференцируемости функции двух переменных. Полный дифференциал, признак полного дифференциала. Приближенные вычисления с помощью полного дифференциала.
38. Частные производные высших порядков. Теорема о смешанных производных.
39. Дифференциалы высших порядков функции двух переменных.
40. Градиент функции, производная по направлению.
41. Экстремумы функции двух переменных.
42. Необходимое условие существования экстремума функции двух переменных. Достаточное условие существования экстремума функции двух переменных. Исследование функции двух переменных на локальный экстремум.
43. Метод наименьших квадратов.
44. Первообразная функции. Основное свойство первообразных.
45. Неопределенный интеграл и его свойства. Простейшие приемы интегрирования: непосредственное интегрирование, метод подстановки, метод интегрирования по частям.
46. Простейшие дроби и их интегрирование. Разложение правильной рациональной дроби на сумму простейших дробей. Интегрирование рациональных дробей.

4-й семестр:

47. Интегрирование тригонометрических выражений. Универсальная тригонометрическая подстановка.
48. Интегрирование иррациональных выражений. Тригонометрические подстановки.
49. Определенный интеграл, его геометрический смысл. Свойства определенных интегралов.
50. Интегрирование четных и нечетных функций на интервале, симметричном относительно начала координат. Оценки определенных интегралов. Формула среднего значения функции, заданной на отрезке.
51. Определенный интеграл с переменным верхним пределом интегрирования, его производная.
52. Основная формула интегрального исчисления - формула Ньютона-Лейбница.
53. Замена переменной в определенном интеграле. Формула интегрирования по частям для определенного интеграла.
54. Геометрические приложения определенных интегралов.
55. Несобственные интегралы первого рода.
56. Несобственные интегралы второго рода.
57. Определение числового ряда. Частичные суммы числового ряда; понятие сходимости ряда; условие сходимости суммы членов бесконечной геометрической прогрессии.
58. Необходимый признак сходимости числового ряда. Гармонический ряд.
59. Положительные числовые ряды. Критерий сходимости положительного ряда.
60. Признаки сходимости положительных рядов: признаки сравнения, предельный признак сходимости.
61. Признаки сходимости положительных рядов: признак Даламбера, радикальный и интегральный признаки Коши.
62. Знакопеременные ряды; знакопеременные ряды, признак Лейбница сходимости знакопеременного ряда и оценка остатка такого ряда.
63. Понятие абсолютной и условной сходимости числового ряда; достаточный признак сходимости числового ряда с членами произвольного знака.
64. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости степенного ряда.
65. Свойства степенных рядов; почленное дифференцирование и интегрирование степенных рядов внутри интервала сходимости.
66. Ряды Тейлора и Маклорена.
67. Разложение в степенной ряд некоторых функций:  $e^x$ ,  $\sin x$ ,  $\cos x$ ,  $\ln(1+x)$ ,  $(1+x)^m$ .
68. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях.

Примерные темы курсовых работ:

1. Рекуррентные последовательности и числа Фибоначчи.
2. Приемы решения функциональных уравнений.
3. Гиперболические функции.
4. Некоторые замечательные пределы.
5. Многочлены Чебышева.
6. Многочлены Лежандра.
7. Приближенное вычисление интегралов.
8. Графическое дифференцирование и интегрирование.
9. Метод Остроградского интегрирования рациональных дробей.
10. Вычисление производных одной и нескольких переменных по определению.
11. Формула Эйлера-Маклорена и её применения.
12. О лагранжевых точках в теореме о среднем дифференциальном исчисления.
13. Теоремы о среднем интегрального исчисления.
14. Выпуклые функции.
15. Бесконечные произведения.
16. Интегралы, зависящие от параметров.
17. Эйлеравы интегралы.

18. Эллиптические интегралы.
19. Формула Стирлинга.
20. Доказательство Валле –Пуассена второй теоремы Вейерштрасса.
21. Определитель Якоби- Остроградского и его свойства.
22. Длина кривой и спрямляемые кривые.
23. О функциях, не имеющих производной.
24. Интеграл Стильеса.
25. Интеграл Лебега.
26. Суммирование расходящихся рядов.
27. Асимптотические ряды.
28. Признаки сходимости числовых рядов.
29. Бесселевы функции.
30. Гамма функция и ее свойства.

**Примерные критерии оценивания результатов освоения дисциплины при проведении промежуточной аттестации:**

Нормы оценки знаний предполагают учёт индивидуальных особенностей обучающихся, дифференцированный подход к обучению, проверке знаний, умений, уровня формирования компетенций.

В устных и письменных ответах обучающихся при выполнении практических заданий учитываются: глубина знаний, владение необходимыми умениями (в объеме программы), логичность изложения материала, включая обобщения, выводы, соблюдение норм литературной речи, владение навыками и приемами выполнения практических заданий, подтверждение сделанных при решении практических заданий выводов соответствующими нормативными документами, правильность расчета показателей, полнота и правильность раскрытых процедур и действий в предложенном практическом задании.

**Примерная шкала оценивания ответов обучающегося при проведении промежуточной аттестации по дисциплине (зачет)**

Оценка **«зачтено»** - ответ на вопрос билета полный и правильный, даны правильные ответы на дополнительные вопросы. Изложение материала при ответах на вопрос построено грамотно, в определенной логической последовательности. Обучающийся показывает владение всеми индикаторами достижения компетенций дисциплины.

Оценка **«не зачтено»** - обучающийся не отвечает на вопросы или допускает грубые, существенные ошибки при ответах, Не демонстрирует владения индикаторами достижения компетенций по дисциплине.

**Примерная шкала оценивания ответов обучающегося при проведении промежуточной аттестации по дисциплине (экзамен):**

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач, умеет применять математические методы при решении задач.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при решении задач, неточно использует основные процедуры и действия в предложенном практическом задании.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## **5 УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины**

Комплекс рекомендаций и разъяснений, позволяющих обучающимся оптимальным образом организовать процесс изучения данной дисциплины, сегментируется по видам учебно-познавательной деятельности студентов.

#### **1) Методические рекомендации по учебной деятельности на аудиторных занятиях.**

Чтобы освоить учебный материал учебной дисциплины, необходимо регулярно посещать все занятия, не опаздывать к началу занятий и обязательно конспектировать лекции и учебно-методические рекомендации на практических занятиях. Лекции дают знания, которые подчас невозможно найти даже в лучших учебниках. Невозможно дословно законспектировать все, что говорит преподаватель, поэтому следует постараться выделить, записать основные положения, идеи, выводы, понять логику учебного материала, излагаемого преподавателем. При конспектировании желательно использовать понятные для конспектирующего студента сокращения и условные знаки.

Во время практических занятий необходимо проявлять продуктивную активность, отвечать на вопросы преподавателя, показывать способность самостоятельного мышления. Рекомендуется выработать в себе привычку просматривать, перечитывать перед новой лекцией и предстоящим практическим занятием текст предыдущей лекции.

Если возникают вопросы, необходимо обращаться за консультациями и разъяснениями к преподавателю.

#### **2) Методические рекомендации студентам по организации самостоятельной работы по изучению литературных источников.**

Самостоятельная работа обязательно включает, в первую очередь, изучение и систематизацию законспектированного учебного материала лекционных и практических занятий, подготовку к предстоящей лекции и к очередному практическому занятию. С целью более глубокого освоения темы дисциплины, конспекты следует дополнять и дорабатывать для обобщения и конкретизации, используя рекомендуемую преподавателем учебно-методическую литературу и Интернет-ресурсы. Полезно составлять тезаурус основных определений, понятий и терминов. Развитию навыков самостоятельной работы способствует анализ возможности использования новых знаний для решения ситуативных и профессиональных задач.

Самостоятельная работа включает выполнение домашних заданий и подготовку к контрольному опросу, зачету и к экзамену.

#### **3) Методические рекомендации студентам по подготовке к контрольному опросу и промежуточной аттестации.**

При подготовке к контрольному опросу и к промежуточной аттестации необходимо получить у преподавателя перечень дидактических единиц базы знаний и типовое содержание заданий по проверке навыков и практических умений по дисциплине.

На экзамене студент должен показать знание содержания предмета, терминологии, умение свободно оперировать ею. При подготовке к экзамену студент должен иметь в виду, что некоторые вопросы, включенные в экзаменационные билеты, выносятся на самостоятельное изучение. Если студент при ответе на вопросы затрудняется с самостоятельным изложением материала, педагог имеет право задать ему ряд вопросов, стимулирующих студентов к полному высказыванию по данной теме, в случае, если ответы на эти вопросы исчерпывают тему, оценка за ответ не снижается. Ответы студентов должны соответствовать сути вопроса, быть логически выстроенными, доказательно раскрывать отношение отвечающего к излагаемой проблеме, выявлять личную точку зрения на использование тех или иных положений теоретического курса в практической работе.

Промежуточная аттестация может быть выставлена студенту по результатам текущей аттестации и (или) по результатам федерального интернет тестирования (ФЭПО, интернет тренажеры).

## **5.2 Организация самостоятельной работы студента по дисциплине**

Самостоятельная работа студента является ключевой составляющей учебного процесса, которая определяет формирование навыков, умений и знаний, приемов познавательной деятельности и обеспечивает интерес к творческой работе.

Организация самостоятельной работы студентов осуществляется по трем направлениям:

- определение цели, программы, плана задания или работы;
- со стороны преподавателя студенту оказывается помощь в технике изучения материала, подборе литературы для ознакомления и написания курсовой работы;
- контроль усвоения знаний, приобретения навыков по дисциплине, оценка выполненной контрольной и курсовой работы.

Мерами по обеспечению выполнения обучающимися всех видов самостоятельной работы являются (указать при наличии ниже перечисленных пунктов):

- наличие помещений для курсового проектирования, СРС;
- обеспечение средствами вычислительной техники, программное обеспечение;
- - обеспечение учебно-методической и справочной литературой всех видов самостоятельной работы.

## **5.3 Особенности преподавания дисциплины**

Преподавание дисциплины, в первую очередь, в процессе интерактивных занятий ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

**Лекционные и практические занятия** – базовые интерактивные формы образовательного процесса, предусмотренные программой дисциплины.

**Работа – исследование:** стимулирование студентов к выработке навыков, для установления закономерностей на основе анализа и обобщения полученных знаний.

Проведение всех видов занятий (лекционные, практические и т.д.) при преподавании дисциплины, проведение консультаций, промежуточная и текущая аттестация возможна с применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

## **5.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

При обучении дисциплине «Математический анализ» необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

|  |   |
|--|---|
| Аудитория для проведения занятий лекционного типа и практических занятий | Аудитория оборудована комплектом специализированной, отвечающей всем установленным нормам и требованиям для учебных заведений мебелью. Оснащена презентационной техникой: проектор или интерактивная доска. |
| Аудитория для занятий, индивидуальных и групповых консультаций.          | Оборудование аудиторий полностью отвечает всем установленным требованиям и нормам для учебных заведений. Так же включены в использование плакаты, таблицы, ноутбук.   |
| Аудитория для проведения самостоятельной работы                          | Компьютерный класс, оснащенный компьютерной техникой (рабочие места студентов с выходом в Интернет), презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук)  |
| Аудитория для текущей и промежуточной аттестации                         | Специализированная мебель, наглядные пособия.   |

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

*Microsoft Windows*

*Архиватор 7-zip. Бесплатное программное обеспечение.*

*Справочно-правовая система Консультант Плюс*

При организации занятий, текущей и промежуточной аттестации с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий используются различные электронные образовательные ресурсы и онлайн сервисы, входящие в состав ЭИОС СГУ.

### **5.5 Методическое обеспечение образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Условия организации и содержание обучения и контроля знаний инвалидов и обучающихся с ОВЗ по дисциплине определяются программой дисциплины, адаптированной при необходимости для обучения указанных обучающихся.

Организация обучения, текущей и промежуточной аттестации студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Исходя из психофизического развития и состояния здоровья студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ, организуются занятия совместно с другими обучающимися в общих группах, используя социально-активные и рефлексивные методы обучения создания комфортного психологического климата в студенческой группе или, при соответствующем заявлении такого обучающегося, по индивидуальной программе, которая является модифицированным вариантом основной рабочей программы дисциплины. При этом содержание программы дисциплины не изменяется. Изменяются, как правило, формы обучения и контроля знаний, образовательные технологии и дидактические материалы.

Обучение студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ также может осуществляться индивидуально и/или с применением дистанционных технологий.

Дистанционное обучение обеспечивает возможность коммуникаций с преподавателем, а так же с другими обучаемыми посредством вебинаров (например, с использованием программы Skype), что способствует сплочению группы, направляет учебную группу на совместную работу, обсуждение, принятие группового решения.

В учебном процессе для повышения уровня восприятия и переработки учебной информации студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ применяются мультимедийные и специализированные технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с различными нарушениями, обеспечивается выпуск альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт), электронных образовательных ресурсов в формах, адаптированных к ограничениям здоровья обучающихся, наличие необходимого материально-технического оснащения.

Подбор и разработка учебных материалов производится преподавателем с учетом того, чтобы студенты с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально (например, с использованием программ-синтезаторов речи).

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ фонд оценочных средств по дисциплине, позволяющий оценить достижение ими результатов обучения и уровень сформированности компетенций, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины, адаптируется для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для подготовки ответа при прохождении аттестации.

Приложение к рабочей программе дисциплины  
**44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки),  
Математика и физика**

**АННОТАЦИЯ**

рабочей программы дисциплины

Математический анализ

дисциплина обязательной части учебного плана

Очная форма обучения

|   |   |
|---|---|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / час.)</b> | 11/396  |
| <b>Цель изучения дисциплины</b>                   | <p>Повышение общего уровня фундаментальной и прикладной математической подготовки студентов; развитие логического и алгоритмического мышления; формирование у студентов теоретических знаний и практического опыта применения методов теории функций и пределов, использования дифференциального исчисления для исследования функций; интегрального исчисления для решения геометрических и механических задач.</p> <p>Для достижения целей курса необходимо решить следующие задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- развитие культуры научного мышления;</li><li>- формирование системы знаний и умений, связанных с представлением информации с помощью математических средств;</li><li>- овладение системой знаний о применении методов математического анализа в профессиональной деятельности;</li><li>- формирование навыков первичного и последующего анализа и интерпретации данных эмпирических исследований.</li></ul>                             |
| <b>Содержание дисциплины</b>                      | <p>Понятие функции.<br/>Предел последовательности.<br/>Предел функции.<br/>Специальные пределы.<br/>Непрерывность функции<br/>Производная функции.<br/>Касательная и нормаль.<br/>Основные теоремы дифференциального исчисления.<br/>Дифференциал функции<br/>Экстремумы функции.<br/>Точки перегиба, асимптоты графика функции.<br/>Схема исследования функции и построение ее графика.<br/>Приложения производной.<br/>Определение функции нескольких переменных.<br/>Дифференцируемость функции двух переменных.<br/>Градиент функции и производная по направлению. Экстремумы функции двух переменных.<br/>Неопределенный интеграл<br/>Интегрирование рациональных дробей.<br/>Интегрирование тригонометрических и иррациональных выражений.<br/>Определенный интеграл.<br/>Несобственные интегралы.<br/>Геометрические приложения определенного интеграла.<br/>Двойные интегралы. Основные понятия.<br/>Двойные интегралы. Методы вычисления.<br/>Числовые ряды.</p> |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>Знакопеременные ряды.<br/> Степенные ряды.<br/> Приложения степенных рядов.</p>  |
| <b>Формируемые компетенции (коды)</b>                        | УК-1; ОПК-8.  |
| <b>Коды и наименование индикатора достижения компетенции</b> | <p>УК-1.1 Демонстрирует знание принципов сбора, отбора и обобщения информации, методологии системного подхода для решения профессиональных задач; УК-1.2 Анализирует и систематизирует разнородные данные, осуществляет процедуры анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности; УК-1.3 Применяет навыки научного поиска и практической работы с источниками информации; методами принятия решений; ОПК-8.1 Демонстрирует знания особенностей педагогической деятельности; требований к субъектам педагогической деятельности; результатов научных исследований в сфере педагогической деятельности; ОПК-8.2 Использует современные специальные научные знания и результаты исследований для выбора методов в педагогической деятельности; ОПК-8.3 Применяет методы, формы и средства педагогической деятельности; осуществляет их выбор в зависимости от контекста профессиональной деятельности с учетом результатов научных исследований.</p> |
| <b>Дисциплины, участвующие в реализации компетенции</b>      | <p>Основы проектной деятельности, Математика, Информатика, Общественный проект "Обучение служением", Математическая логика и теория алгоритмов, Общая физика, Вводный курс математики, Алгебра, Теория групп, Математический анализ, Дифференциальные уравнения, Теория функций действительного переменного, Теория функций комплексного переменного, Уравнения математической физики, Аналитическая геометрия, Геометрия, Теоретическая физика, История физики, Программирование, Возрастная психология, Возрастная анатомия, физиология и гигиена, Элементарная математика, Математические методы в психологии и педагогике, Математические пакеты и их применение в естественнонаучном образовании, Исследование операций</p>  |
| <b>Образовательные технологии</b>                            | Лекционные и практические занятия, срс, выполнение курсовой работы  |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>                        | Зачет (2-й, 3-й семестры), КР (4 семестр), экзамен (4-й семестр).   |