

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
 «Сочинский государственный университет»



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

Шифр и направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Профиль подготовки бакалавра Математика и информатика

Форма обучения Очная

Выпускающая кафедра кафедра педагогического и психолого-педагогического образования

Кафедра-разработчик рабочей программы кафедра прикладной математики и информатики

Год набора - 2019

| Семестр      | Трудоем-<br>кость<br>(час./зет.) | Лекцион.<br>занятий,<br>(час.) | Практич.<br>занятий,<br>(час.) | Лаборат.<br>занятий,<br>(час.) | СРС,<br>(час.) | КР/КП | КРЗ | Форма<br>промежуточного<br>контроля<br>(экс./зачет) |
|--------------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------|-------|-----|---|
| <b>ОФО</b>   |                                  |                                |                                |                                |                |       |     |   |
| 2            | 144/4                            | 18                             | 36                             | -                              | 90             | -     | -   | Зачет   |
| 3            | 108/3                            | 18                             | 36                             | -                              | 54             | -     | -   | Зачет   |
| 4            | 108/3                            | 20                             | 20                             | -                              | 32             | -     | -   | Экзамен (36)  |
| <b>ИТОГО</b> | <b>360/10</b>                    | <b>56</b>                      | <b>92</b>                      | <b>-</b>                       | <b>176</b>     |       |     | <b>Экзамен (36)</b>                                 |

Сочи 2019 г.



## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Рабочая программа переутверждена на 2020/2021 учебный год, протокол № 1 заседания кафедры от «29» августа 2020 г. В программу внесены дополнения и(или) изменения.

В программу внесены дополнения и(или) изменения.

5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины.

5.3 Особенности преподавания дисциплины.

5.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Заведующий кафедрой



Макарова И.Л

Рабочая программа переутверждена на 2021/2022 учебный год, протокол №1 заседания кафедры от «31» августа 2021 г.

*Дополнений и изменений нет.*

Заведующий кафедрой



Макарова И.Л

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

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| 1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....   | 5  |
| 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП НАПРАВЛЕНИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТИ).....                     | 5  |
| 3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                     | 6  |
| 4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....  | 9  |
| 4.1 Тематический план дисциплины .....   | 9  |
| 4.1.1 Лекционные занятия .....   | 10 |
| 4.1.2 Практические занятия.....  | 14 |
| 4.1.3 Лабораторные занятия .....   | 18 |
| 4.1.4 Самостоятельная работа студента .....  | 19 |
| 4.1.5 Интерактивные формы занятий.....   | 27 |
| 4.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....                    | 27 |
| 4.2.1 Литература .....   | 27 |
| 4.2.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы ..... | 28 |
| 4.2.3 Нормативные документы .....  | 28 |
| 4.2.4 Интернет-ресурсы и другие электронные информационные источники - .....             | 28 |
| 4.3 Формы и содержание текущей и промежуточной аттестации по дисциплине .....            | 29 |
| 5 УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ .....   | 31 |
| 5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины.....                    | 31 |
| 5.2 Организация самостоятельной работы студента по дисциплине .....                      | 32 |
| 5.3 Особенности преподавания дисциплины .....  | 32 |
| 5.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины .....                                 | 33 |
| АННОТАЦИЯ .....  | 34 |

## 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

| Наименование категории (группы) компетенций | Код и наименование компетенции  | Дисциплины, участвующие в реализации компетенции   |
|---|---|--|
| <b>Универсальные компетенции</b>            |   |  |
| Системное и критическое мышление            | УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | Вводный курс математики<br>Аналитическая геометрия<br>Основы проектной деятельности<br>Математика<br>Информатика<br>Математическая логика и теория алгоритмов<br>Физика<br>Алгебра<br>Абстрактная и компьютерная алгебра<br>Теория групп<br>Дифференциальные уравнения<br>Теория функций действительного переменного<br>Теория функций комплексного переменного<br>Уравнения математической физики<br>Геометрия<br>Преддипломная практика<br>Основы финансовой грамотности |
| <b>Общепрофессиональные компетенции</b>     |   |  |
| Научные основы педагогической деятельности  | ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний  | Вводный курс математики<br>Аналитическая геометрия<br>Возрастная анатомия, физиология и гигиена<br>Возрастная психология<br>Математическая логика и теория алгоритмов<br>Физика  |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | Алгебра<br>Абстрактная и компьютерная алгебра<br>Теория групп<br>Дифференциальные уравнения<br>Теория функций действительного переменного<br>Теория функций комплексного переменного<br>Уравнения математической физики<br>Геометрия<br>Ознакомительная практика<br>Педагогическая практика<br>Педагогическая (вожатская) практика<br>Преддипломная практика<br>Педагогическая (стажерская) практика |
|--|--|--|

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 2

| Компетенции и индикаторы их достижения |   |   | В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:  |
|--|---|---|---|
| Категория компетенций                  | Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции  |   |
| Системное и критическое мышление       | 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 | З -УК-1.1 Знать принципы сбора, отбора и обобщения информации, методологии системного подхода для решения профессиональных задач<br>У -УК-1.1 Уметь анализировать и интерпретировать полученные результаты исследования математических моделей<br>Н -УК-1.1 Владеть знаниями для обеспечения своей конкурентоспособности, алгоритмами, приемами анализа задач, методами математического анализа |

| Компетенции и индикаторы их достижения     |  |   | В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:   |
|--|--|---|--|
| Категория компетенций                      | Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции  |  |
|  |  | УК-1.2 Анализирует и систематизирует разнородные данные, осуществляет процедуры анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности  | З -УК-1.2 Знать основные методы и алгоритмы математического моделирования<br>У-УК-1.2 Уметь анализировать и систематизировать разнородные данные, осуществлять процедуры анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности<br>Н -УК-1.2 Владеть техникой принятия обоснованного решения в профессиональной деятельности |
|  |  | УК-1.3 Применяет навыки научного поиска и практической работы с источниками информации; методами принятия решений   | З -УК-1.3 Знать основные законы естественнонаучных дисциплин<br>У -УК-1.3 Уметь применять методы математического моделирования для решения задач<br>Н-УК-1.3 Владеть навыками научного поиска и практической работы с источниками информации; владеть методами принятия решений  |
| Научные основы педагогической деятельности | 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 | З-ОПК-8.1 Знать принципы использования языка, средств, методов и моделей математического анализа<br>У-ОПК-8.1 Уметь анализировать и интерпретировать полученные результаты исследования математических моделей<br>Н-ОПК-8.1 Владеть системой знаний практического использования математических методов в профессиональной деятельности   |

| Компетенции и индикаторы их достижения |                                |  | В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:   |
|--|--------------------------------|--|--|
| Категория компетенций                  | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции   |  |
|  |                                | ОПК-8.2 Использует современные специальные научные знания и результаты исследований для выбора методов в педагогической деятельности   | З-ОПК-8.2 Знать способы применения современных информационно-коммуникационные технологий в профессиональной деятельности<br>У-ОПК-8.2 Уметь использовать методы математического анализа при изучении дисциплин профессиональной направленности.<br>Н-ОПК-8.2 Владеть математическими методами для экспериментального исследования в профессиональной 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 | З-ОПК-8.3 Знать принципы определения характерных свойств функции и методов их графического задания;<br>У-ОПК-8.3 Уметь применять математические методы для экспериментального исследования в профессиональной деятельности<br>Н -ОПК-8.3 Владеть арсеналом методов теории функций, теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления, который необходим для осуществления руководства совместной научно-исследовательской деятельностью обучающихся. |

## 4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Тематический план дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 часов.

| № раздела, темы                                | Наименование модуля (раздела, темы) дисциплины  | ОФО         |   |                      |                     |     |          |
|--|---|-------------|---|----------------------|---------------------|-----|----------|
|  |   | Всего часов | Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы |                      |                     |     |          |
|  |   |             | Лекции  | Практические занятия | Лабораторные работы | СРС | Контроль |
| <b>2 семестр</b>                               |   |             |   |                      |                     |     |          |
| <b>Раздел 1. Функции и пределы</b>             |   |             |   |                      |                     |     |          |
| 1.   | Тема 1. Понятие функции.  | 16          | 2   | 4                    | -                   | 10  |          |
| 2.   | Тема 2. Предел последовательности.  | 16          | 2   | 4                    | -                   | 10  |          |
| 3.   | Тема 3. Предел функции.   | 32          | 4   | 8                    | -                   | 20  |          |
| 4.   | Тема 4. Непрерывность функции   | 16          | 2   | 4                    | -                   | 10  |          |
| <b>Раздел 2. Дифференциальное исчисление</b>   |   |             |   |                      |                     |     |          |
| 5.   | Тема 5. Производная функции.  | 32          | 4   | 8                    | -                   | 20  |          |
| 6.   | Тема 6. Основные теоремы дифференциального исчисления.                                      | 16          | 2   | 4                    | -                   | 10  |          |
| 7.   | Тема 7. Дифференциал функции.   | 16          | 2   | 4                    | -                   | 10  |          |
| 8.   | Зачет   | -           | -   | -                    | -                   | -   | -        |
| Всего во 2-м семестре:                         |   | 144         | 18  | 36                   | -                   | 90  | -        |
| <b>3 семестр</b>                               |   |             |   |                      |                     |     |          |
| 9.   | Тема 8. Экстремумы функции.   | 12          | 2   | 4                    | -                   | 6   |          |
| 10.  | Тема 9. Точки перегиба, асимптоты графика функции.  | 12          | 2   | 4                    | -                   | 6   |          |
| 11.  | Тема 10. Схема исследования функции и построение ее графика.                                | 12          | 2   | 4                    | -                   | 6   |          |
| 12.  | Тема 11. Приложения производной.  | 12          | 2   | 4                    | -                   | 6   |          |
| <b>Раздел 3. Функции нескольких переменных</b> |   |             |   |                      |                     |     |          |
| 13.  | Тема 12. Определение функции нескольких переменных.   | 12          | 2   | 4                    | -                   | 6   |          |
| 14.  | Тема 13. Дифференцируемость функции двух переменных.  | 12          | 2   | 4                    | -                   | 6   |          |
| 15.  | Тема 14. Градиент функции и производная по направлению. Экстремумы функции двух переменных. | 12          | 2   | 4                    | -                   | 6   |          |

| Раздел 4. Интегральное исчисление |  |            |           |           |          |            |           |
|-----------------------------------|--|------------|-----------|-----------|----------|------------|-----------|
| 16.                               | Тема 15. Неопределенный интеграл                                       | 12         | 2         | 4         | -        | 6          |           |
| 17.                               | Тема 16. Интегрирование рациональных дробей.                           | 12         | 2         | 4         | -        | 6          |           |
| 18.                               | Зачет  | -          | -         | -         | -        | -          | -         |
| Всего в 3-м семестре:             |  | 108        | 18        | 36        | -        | 54         |           |
| 4 семестр                         |  |            |           |           |          |            |           |
| 19.                               | Тема 17. Интегрирование тригонометрических и иррациональных выражений. | 7          | 2         | 2         | -        | 3          |           |
| 20.                               | Тема 18. Определенный интеграл.  | 7          | 2         | 2         | -        | 3          |           |
| 21.                               | Тема 19. Несобственные интегралы.                                      | 7          | 2         | 2         | -        | 3          |           |
| 22.                               | Тема 20. Геометрические приложения определенного интеграла.            | 7          | 2         | 2         | -        | 3          |           |
| 23.                               | Тема 21. Двойные интегралы.  | 16         | 4         | 4         | -        | 8          |           |
| Раздел 5.Ряды                     |  |            |           |           |          |            |           |
| 24.                               | Тема 22. Числовые ряды.  | 7          | 2         | 2         | -        | 3          |           |
| 25.                               | Тема 23. Знакопеременные ряды.   | 7          | 2         | 2         | -        | 3          |           |
| 26.                               | Тема 24. Степенные ряды.   | 7          | 2         | 2         | -        | 3          |           |
| 27.                               | Тема 25. Приложения степенных рядов.                                   | 7          | 2         | 2         | -        | 3          |           |
| 28.                               | Экзамен  | 36         | -         | -         | -        | -          | 36        |
| Всего в 4-м семестре:             |  | 108        | 20        | 20        | -        | 32         | 36        |
| <b>ИТОГО</b>                      |  | <b>360</b> | <b>56</b> | <b>92</b> | <b>-</b> | <b>176</b> | <b>36</b> |

#### 4.1.1 Лекционные занятия

| № п/п                      | Наименование модуля, раздела дисциплины | Объем, часов | Краткое содержание   | Формируемые ЗУН  | Ссылки на литературу |
|----------------------------|---|--------------|--|--|----------------------|
| 2-й семестр                |   |              |  |  |                      |
| Раздел 1.Функции и пределы |   |              |  |  |                      |
| 1.                         | Тема 1. Понятие функции.                | 2            | Понятие функции. Обзор элементарных функций.   | 3 -УК-1.1<br>3 -УК-1.2<br>3 -УК-1.3<br>3-ОПК-8.1<br>3-ОПК-8.2<br>3-ОПК-8.3 | [1-12]               |
| 2.                         | Тема 2. Предел последовательности.      | 2            | Предел последовательности. Основные свойства пределов последовательностей. Второй замечательный предел для последовательности. | 3 -УК-1.1<br>3 -УК-1.2<br>3 -УК-1.3<br>3-ОПК-8.1<br>3-ОПК-8.2<br>3-ОПК-8.3 | [1-12]               |
| 3.                         | Тема 3. Предел функции.                 | 4            | Предел функции. Односторонние пределы. Бесконечно малые и бесконечно   | 3 -УК-1.1<br>3 -УК-1.2<br>3 -УК-1.3  | [1-12]               |

|   |  |    |  |  |        |
|---|--|----|--|--|--------|
|   |  |    | большие функции.<br>Арифметические операции над пределами. Специальные пределы. Сравнение бесконечно малых функций.  | 3-ОПК-8.1<br>3-ОПК-8.2<br>3-ОПК-8.3  |        |
| 4.                                      | Тема 4. Непрерывность функции.                               | 2  | Различные определения непрерывности функции в точке. Арифметические операции над непрерывными функциями. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Классификация точек разрыва.                  | 3 -УК-1.1<br>3 -УК-1.2<br>3 -УК-1.3<br>3-ОПК-8.1<br>3-ОПК-8.2<br>3-ОПК-8.3 | [1-12] |
| Раздел 2. Дифференциальное исчисление   |  |    |  |  |        |
| 5.                                      | Тема 5. Производная функции.                                 | 4  | Определение, геометрический, механический, экономический смысл производной. Непрерывность функции, имеющей производную. Касательная и нормаль к графику функции. Правила вычисления производной. | 3 -УК-1.1<br>3 -УК-1.2<br>3 -УК-1.3<br>3-ОПК-8.1<br>3-ОПК-8.2<br>3-ОПК-8.3 | [1-12] |
| 6.                                      | Тема 6. Основные теоремы дифференциального исчисления.       | 2  | Основные теоремы дифференциального исчисления (теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши)   | 3 -УК-1.1<br>3 -УК-1.2<br>3 -УК-1.3<br>3-ОПК-8.1<br>3-ОПК-8.2<br>3-ОПК-8.3 | [1-12] |
| 7.                                      | Тема 7. Дифференциал функции.                                | 2  | Определение дифференциала функции. Производные и дифференциалы высших порядков.  | 3 -УК-1.1<br>3 -УК-1.2<br>3 -УК-1.3<br>3-ОПК-8.1<br>3-ОПК-8.2<br>3-ОПК-8.3 | [1-12] |
| Всего во 2-м семестре:                  |  | 18 |  |  |        |
| 3-й семестр                             |  |    |  |  |        |
| 8.                                      | Тема 8. Экстремумы функции.                                  | 2  | Экстремумы функции одной переменной. Необходимое, достаточное условие существования экстремума. Выпуклость и вогнутость графика функции.   | 3 -УК-1.1<br>3 -УК-1.2<br>3 -УК-1.3<br>3-ОПК-8.1<br>3-ОПК-8.2<br>3-ОПК-8.3 | [1-12] |
| 9.                                      | Тема 9. Точки перегиба, асимптоты графика функции.           | 2  | Точки перегиба графика функции. Необходимое, достаточное условие существования точки перегиба. Асимптоты графика функции.  | 3 -УК-1.1<br>3 -УК-1.2<br>3 -УК-1.3<br>3-ОПК-8.1<br>3-ОПК-8.2<br>3-ОПК-8.3 | [1-12] |
| 10.                                     | Тема 10. Схема исследования функции и построение ее графика. | 2  | Схема исследования функции и построение ее графика.  | 3 -УК-1.1<br>3 -УК-1.2<br>3 -УК-1.3<br>3-ОПК-8.1<br>3-ОПК-8.2<br>3-ОПК-8.3 | [1-12] |
| 11.                                     | Тема 11. Приложения производной.                             | 2  | Правило Лопиталя. Формулы Тейлора.   | 3 -УК-1.1<br>3 -УК-1.2<br>3 -УК-1.3<br>3-ОПК-8.1<br>3-ОПК-8.2<br>3-ОПК-8.3 | [1-12] |
| Раздел 3. Функции нескольких переменных |  |    |  |  |        |

|                                   |   |    |   |  |        |
|-----------------------------------|---|----|---|--|--------|
| 12.                               | Тема 12. Определение функции нескольких переменных.   | 2  | Определение функции нескольких переменных. Способы задания функций. Предел и непрерывность. Свойства функций, непрерывных на ограниченном замкнутом множестве. Частные производные функции нескольких переменных.                                     | 3 -УК-1.1<br>3 -УК-1.2<br>3 -УК-1.3<br>3-ОПК-8.1<br>3-ОПК-8.2<br>3-ОПК-8.3 | [1-12] |
| 13.                               | Тема 13. Дифференцируемость функции двух переменных.  | 2  | Дифференцируемость функции двух переменных. Полный дифференциал функции двух переменных. Приближенные вычисления с помощью полного дифференциала. Частные производные и дифференциалы высших порядков   | 3 -УК-1.1<br>3 -УК-1.2<br>3 -УК-1.3<br>3-ОПК-8.1<br>3-ОПК-8.2<br>3-ОПК-8.3 | [1-12] |
| 14.                               | Тема 14. Градиент функции и производная по направлению. Экстремумы функции двух переменных. | 2  | Градиент функции и производная по направлению. Экстремумы функции двух переменных. Метод наименьших квадратов.  | 3 -УК-1.1<br>3 -УК-1.2<br>3 -УК-1.3<br>3-ОПК-8.1<br>3-ОПК-8.2<br>3-ОПК-8.3 | [1-12] |
| Раздел 4. Интегральное исчисление |   |    |   |  |        |
| 15.                               | Тема 15. Неопределенный интеграл  | 2  | Неопределенный интеграл и его основные свойства. Таблица неопределенных интегралов. Методы интегрирования неопределенного интеграла (непосредственное интегрирование, замена переменной, интегрирование по частям).                                   | 3 -УК-1.1<br>3 -УК-1.2<br>3 -УК-1.3<br>3-ОПК-8.1<br>3-ОПК-8.2<br>3-ОПК-8.3 | [1-12] |
| 16.                               | Тема 16. Интегрирование рациональных дробей.  | 2  | Простейшие дроби и их интегрирование. Разложение правильной рациональной дроби на сумму простейших дробей. Интегрирование рациональных дробей.  | 3 -УК-1.1<br>3 -УК-1.2<br>3 -УК-1.3<br>3-ОПК-8.1<br>3-ОПК-8.2<br>3-ОПК-8.3 | [1-12] |
| Всего во 3-м семестре:            |   | 18 |   |  |        |
| 4-й семестр                       |   |    |   |  |        |
| 17.                               | Тема 17. Интегрирование тригонометрических и иррациональных выражений.                      | 2  | Интегрирование тригонометрических выражений, иррациональных выражений, тригонометрические подстановки.  | 3 -УК-1.1<br>3 -УК-1.2<br>3 -УК-1.3<br>3-ОПК-8.1<br>3-ОПК-8.2<br>3-ОПК-8.3 | [1-12] |
| 18.                               | Тема 18. Определенный интеграл.   | 2  | 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. | 3 -УК-1.1<br>3 -УК-1.2<br>3 -УК-1.3<br>3-ОПК-8.1<br>3-ОПК-8.2<br>3-ОПК-8.3 | [1-12] |
| 19.                               | Тема 19. Несобственные интегралы.   | 2  | Несобственные интегралы первого и второго рода.   | 3 -УК-1.1<br>3 -УК-1.2<br>3 -УК-1.3<br>3-ОПК-8.1                           | [1-12] |

|                        |   |           |  |  |        |
|------------------------|---|-----------|--|--|--------|
|                        |   |           |  | 3-ОПК-8.2<br>3-ОПК-8.3   |        |
| 20.                    | Тема 20. Геометрические приложения определенного интеграла. | 2         | Геометрические приложения определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, длин дуг, объемов тел вращения  | 3 -УК-1.1<br>3 -УК-1.2<br>3 -УК-1.3<br>3-ОПК-8.1<br>3-ОПК-8.2<br>3-ОПК-8.3 | [1-12] |
| 21.                    | Тема 21. Двойные интегралы.                                 | 4         | Определение двойного интеграла и его свойства. Расстановка пределов интегрирования, перемена порядка интегрирования, вычисление двойного интеграла путем сведения его к повторным интегралам.  | 3 -УК-1.1<br>3 -УК-1.2<br>3 -УК-1.3<br>3-ОПК-8.1<br>3-ОПК-8.2<br>3-ОПК-8.3 | [1-12] |
| <b>Раздел 5.Ряды</b>   |   |           |  |  |        |
| 22.                    | Тема 22. Числовые ряды.                                     | 2         | Достаточные признаки сходимости положительных рядов (признаки сравнения, предельный признак сходимости, признак Даламбера, радикальный признак Коши, интегральный признак Коши-Маклорена).   | 3 -УК-1.1<br>3 -УК-1.2<br>3 -УК-1.3<br>3-ОПК-8.1<br>3-ОПК-8.2<br>3-ОПК-8.3 | [1-12] |
| 23.                    | Тема 23. Знакопеременные ряды.                              | 2         | Абсолютная и условная сходимости ряда. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница сходимости знакопеременного ряда.  | 3 -УК-1.1<br>3 -УК-1.2<br>3 -УК-1.3<br>3-ОПК-8.1<br>3-ОПК-8.2<br>3-ОПК-8.3 | [1-12] |
| 24.                    | Тема 24. Степенные ряды.                                    | 2         | 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. | 3 -УК-1.1<br>3 -УК-1.2<br>3 -УК-1.3<br>3-ОПК-8.1<br>3-ОПК-8.2<br>3-ОПК-8.3 | [1-12] |
| 25.                    | Тема 25. Приложения степенных рядов.                        | 2         | Ряды Тейлора. Достаточные признаки разложения функции в ряд Тейлора. Разложение элементарных функций в степенные ряды. Приложения рядов к приближенным вычислениям, к решению дифференциальных уравнений.  | 3 -УК-1.1<br>3 -УК-1.2<br>3 -УК-1.3<br>3-ОПК-8.1<br>3-ОПК-8.2<br>3-ОПК-8.3 | [1-12] |
| Всего во 4-м семестре: |   | 20        |  |  |        |
| <b>Итого:</b>          |   | <b>56</b> |  |  |        |

#### 4.1.2 Практические занятия

| № п/п                                 | Наименование модуля, раздела дисциплины | Объем, часов | Краткое содержание   | Формируемые ЗУН  | Ссылки на литературу |
|---------------------------------------|---|--------------|--|--|----------------------|
| 2-й семестр                           |   |              |  |  |                      |
| Раздел 1. Функции и пределы           |   |              |  |  |                      |
| 1.                                    | Тема 1. Понятие функции.                | 4            | Понятие функции. Обзор элементарных функций.   | У -УК-1.1<br>У -УК-1.2<br>У -УК-1.3<br>У-ОПК-8.1<br>У-ОПК-8.2<br>У-ОПК-8.3<br>Н -УК-1.1<br>Н -УК-1.2<br>Н -УК-1.3<br>Н-ОПК-8.1<br>Н-ОПК-8.2<br>Н-ОПК-8.3 | [1-12]               |
| 2.                                    | Тема 2. Предел последовательности.      | 4            | Предел последовательности. Основные свойства пределов последовательностей. Второй замечательный предел для последовательности.   | У -УК-1.1<br>У -УК-1.2<br>У -УК-1.3<br>У-ОПК-8.1<br>У-ОПК-8.2<br>У-ОПК-8.3<br>Н -УК-1.1<br>Н -УК-1.2<br>Н -УК-1.3<br>Н-ОПК-8.1<br>Н-ОПК-8.2<br>Н-ОПК-8.3 | [1-12]               |
| 3.                                    | Тема 3. Предел функции.                 | 8            | Предел функции. Односторонние пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Арифметические операции над пределами. Специальные пределы. Сравнение бесконечно малых функций.            | У -УК-1.1<br>У -УК-1.2<br>У -УК-1.3<br>У-ОПК-8.1<br>У-ОПК-8.2<br>У-ОПК-8.3<br>Н -УК-1.1<br>Н -УК-1.2<br>Н -УК-1.3<br>Н-ОПК-8.1<br>Н-ОПК-8.2<br>Н-ОПК-8.3 | [1-12]               |
| 4.                                    | Тема 4. Непрерывность функции           | 4            | Различные определения непрерывности функции в точке. Арифметические операции над непрерывными функциями. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Классификация точек разрыва.                  | У -УК-1.1<br>У -УК-1.2<br>У -УК-1.3<br>У-ОПК-8.1<br>У-ОПК-8.2<br>У-ОПК-8.3<br>Н -УК-1.1<br>Н -УК-1.2<br>Н -УК-1.3<br>Н-ОПК-8.1<br>Н-ОПК-8.2<br>Н-ОПК-8.3 | [1-12]               |
| Раздел 2. Дифференциальное исчисление |   |              |  |  |                      |
| 5.                                    | Тема 5. Производная функции.            | 8            | Определение, геометрический, механический, экономический смысл производной. Непрерывность функции, имеющей производную. Касательная и нормаль к графику функции. Правила вычисления производной. | У -УК-1.1<br>У -УК-1.2<br>У -УК-1.3<br>У-ОПК-8.1<br>У-ОПК-8.2<br>У-ОПК-8.3<br>Н -УК-1.1<br>Н -УК-1.2<br>Н -УК-1.3<br>Н-ОПК-8.1                           | [1-12]               |

|                        |  |    |  |  |        |
|------------------------|--|----|--|--|--------|
|                        |  |    |  | Н-ОПК-8.2<br>Н-ОПК-8.3   |        |
| 6.                     | Тема 6. Основные теоремы дифференциального исчисления.       | 4  | Основные теоремы дифференциального исчисления (теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши).  | У -УК-1.1<br>У -УК-1.2<br>У -УК-1.3<br>У-ОПК-8.1<br>У-ОПК-8.2<br>У-ОПК-8.3<br>Н -УК-1.1<br>Н -УК-1.2<br>Н -УК-1.3<br>Н-ОПК-8.1<br>Н-ОПК-8.2<br>Н-ОПК-8.3 | [1-12] |
| 7.                     | Тема 7. Дифференциал функции.                                | 4  | Определение дифференциала функции. Производные и дифференциалы высших порядков.  | У -УК-1.1<br>У -УК-1.2<br>У -УК-1.3<br>У-ОПК-8.1<br>У-ОПК-8.2<br>У-ОПК-8.3<br>Н -УК-1.1<br>Н -УК-1.2<br>Н -УК-1.3<br>Н-ОПК-8.1<br>Н-ОПК-8.2<br>Н-ОПК-8.3 | [1-12] |
| Всего во 2-м семестре: |  | 36 |  |  |        |
| 3-й семестр            |  |    |  |  |        |
| 8.                     | Тема 8. Экстремумы функции.                                  | 4  | Экстремумы функции одной переменной. Необходимое, достаточное условие существования экстремума. Выпуклость и вогнутость графика функции. | У -УК-1.1<br>У -УК-1.2<br>У -УК-1.3<br>У-ОПК-8.1<br>У-ОПК-8.2<br>У-ОПК-8.3<br>Н -УК-1.1<br>Н -УК-1.2<br>Н -УК-1.3<br>Н-ОПК-8.1<br>Н-ОПК-8.2<br>Н-ОПК-8.3 | [1-12] |
| 9.                     | Тема 9. Точки перегиба, асимптоты графика функции.           | 4  | Точки перегиба графика функции. Необходимое, достаточное условие существования точки перегиба. Асимптоты графика функции.                | У -УК-1.1<br>У -УК-1.2<br>У -УК-1.3<br>У-ОПК-8.1<br>У-ОПК-8.2<br>У-ОПК-8.3<br>Н -УК-1.1<br>Н -УК-1.2<br>Н -УК-1.3<br>Н-ОПК-8.1<br>Н-ОПК-8.2<br>Н-ОПК-8.3 | [1-12] |
| 10.                    | Тема 10. Схема исследования функции и построение ее графика. | 4  | Схема исследования функции и построение ее графика.  | У -УК-1.1<br>У -УК-1.2<br>У -УК-1.3<br>У-ОПК-8.1<br>У-ОПК-8.2<br>У-ОПК-8.3<br>Н -УК-1.1<br>Н -УК-1.2<br>Н -УК-1.3<br>Н-ОПК-8.1                           | [1-12] |

|   |   |   |   |  |        |
|---|---|---|---|--|--------|
|   |   |   |   | Н-ОПК-8.2<br>Н-ОПК-8.3   |        |
| 11.                                     | Тема 11. Приложения производной.  | 4 | Правило Лопиталя. Формулы Тейлора.  | У -УК-1.1<br>У -УК-1.2<br>У -УК-1.3<br>У-ОПК-8.1<br>У-ОПК-8.2<br>У-ОПК-8.3<br>Н -УК-1.1<br>Н -УК-1.2<br>Н -УК-1.3<br>Н-ОПК-8.1<br>Н-ОПК-8.2<br>Н-ОПК-8.3 | [1-12] |
| Раздел 3. Функции нескольких переменных |   |   |   |  |        |
| 12.                                     | Тема 12. Определение функции нескольких переменных.   | 4 | Определение функции нескольких переменных. Способы задания функций. Предел и непрерывность. Свойства функций, непрерывных на ограниченном замкнутом множестве. Частные производные функции нескольких переменных.   | У -УК-1.1<br>У -УК-1.2<br>У -УК-1.3<br>У-ОПК-8.1<br>У-ОПК-8.2<br>У-ОПК-8.3<br>Н -УК-1.1<br>Н -УК-1.2<br>Н -УК-1.3<br>Н-ОПК-8.1<br>Н-ОПК-8.2<br>Н-ОПК-8.3 | [1-12] |
| 13.                                     | Тема 13. Дифференцируемость функции двух переменных.  | 4 | Дифференцируемость функции двух переменных. Полный дифференциал функции двух переменных. Приближенные вычисления с помощью полного дифференциала. Частные производные и дифференциалы высших порядков               | У -УК-1.1<br>У -УК-1.2<br>У -УК-1.3<br>У-ОПК-8.1<br>У-ОПК-8.2<br>У-ОПК-8.3<br>Н -УК-1.1<br>Н -УК-1.2<br>Н -УК-1.3<br>Н-ОПК-8.1<br>Н-ОПК-8.2<br>Н-ОПК-8.3 | [1-12] |
| 14.                                     | Тема 14. Градиент функции и производная по направлению. Экстремумы функции двух переменных. | 4 | Градиент функции и производная по направлению. Экстремумы функции двух переменных. Метод наименьших квадратов.  | У -УК-1.1<br>У -УК-1.2<br>У -УК-1.3<br>У-ОПК-8.1<br>У-ОПК-8.2<br>У-ОПК-8.3<br>Н -УК-1.1<br>Н -УК-1.2<br>Н -УК-1.3<br>Н-ОПК-8.1<br>Н-ОПК-8.2<br>Н-ОПК-8.3 | [1-12] |
| Раздел 4. Интегральное исчисление       |   |   |   |  |        |
| 15.                                     | Тема 15. Неопределенный интеграл  | 4 | Неопределенный интеграл и его основные свойства. Таблица неопределенных интегралов. Методы интегрирования неопределенного интеграла (непосредственное интегрирование, замена переменной, интегрирование по частям). | У -УК-1.1<br>У -УК-1.2<br>У -УК-1.3<br>У-ОПК-8.1<br>У-ОПК-8.2<br>У-ОПК-8.3<br>Н -УК-1.1<br>Н -УК-1.2<br>Н -УК-1.3<br>Н-ОПК-8.1<br>Н-ОПК-8.2<br>Н-ОПК-8.3 | [1-12] |
| 16.                                     | Тема 16. Интегрирование рациональных дробей.  | 4 | Простейшие дроби и их интегрирование. Разложение  | У -УК-1.1<br>У -УК-1.2   | [1-12] |

|                        |  |    |   |  |        |
|------------------------|--|----|---|--|--------|
|                        |  |    | правильной рациональной дроби на сумму простейших дробей.<br>Интегрирование рациональных дробей.  | У -УК-1.3<br>У-ОПК-8.1<br>У-ОПК-8.2<br>У-ОПК-8.3<br>Н -УК-1.1<br>Н -УК-1.2<br>Н -УК-1.3<br>Н-ОПК-8.1<br>Н-ОПК-8.2<br>Н-ОПК-8.3                           |        |
| Всего во 3-м семестре: |  | 36 |   |  |        |
| 4-й семестр            |  |    |   |  |        |
| 17.                    | Тема 17. Интегрирование тригонометрических и иррациональных выражений. | 2  | Интегрирование тригонометрических выражений, иррациональных выражений, тригонометрические подстановки.  | У -УК-1.1<br>У -УК-1.2<br>У -УК-1.3<br>У-ОПК-8.1<br>У-ОПК-8.2<br>У-ОПК-8.3<br>Н -УК-1.1<br>Н -УК-1.2<br>Н -УК-1.3<br>Н-ОПК-8.1<br>Н-ОПК-8.2<br>Н-ОПК-8.3 | [1-12] |
| 18.                    | Тема 18. Определенный интеграл.  | 2  | 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. | У -УК-1.1<br>У -УК-1.2<br>У -УК-1.3<br>У-ОПК-8.1<br>У-ОПК-8.2<br>У-ОПК-8.3<br>Н -УК-1.1<br>Н -УК-1.2<br>Н -УК-1.3<br>Н-ОПК-8.1<br>Н-ОПК-8.2<br>Н-ОПК-8.3 | [1-12] |
| 19.                    | Тема 19. Несобственные интегралы.                                      | 2  | Несобственные интегралы первого и второго рода.   | У -УК-1.1<br>У -УК-1.2<br>У -УК-1.3<br>У-ОПК-8.1<br>У-ОПК-8.2<br>У-ОПК-8.3<br>Н -УК-1.1<br>Н -УК-1.2<br>Н -УК-1.3<br>Н-ОПК-8.1<br>Н-ОПК-8.2<br>Н-ОПК-8.3 | [1-12] |
| 20.                    | Тема 20. Геометрические приложения определенного интеграла.            | 2  | Геометрические приложения определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, длин дуг, объемов тел вращения   | У -УК-1.1<br>У -УК-1.2<br>У -УК-1.3<br>У-ОПК-8.1<br>У-ОПК-8.2<br>У-ОПК-8.3<br>Н -УК-1.1<br>Н -УК-1.2<br>Н -УК-1.3<br>Н-ОПК-8.1<br>Н-ОПК-8.2<br>Н-ОПК-8.3 | [1-12] |
| 21.                    | Тема 21. Двойные интегралы.  | 4  | Определение двойного интеграла и его свойства. Расстановка пределов интегрирования, переменная порядка интегрирования,  | У -УК-1.1<br>У -УК-1.2<br>У -УК-1.3<br>У-ОПК-8.1<br>У-ОПК-8.2  | [1-12] |

|                        |                                      |           |  |  |        |
|------------------------|--------------------------------------|-----------|--|--|--------|
|                        |                                      |           | вычисление двойного интеграла путем сведения его к повторным интегралам.   | У-ОПК-8.3<br>Н -УК-1.1<br>Н -УК-1.2<br>Н -УК-1.3<br>Н-ОПК-8.1<br>Н-ОПК-8.2<br>Н-ОПК-8.3  |        |
| Раздел 5.Ряды          |                                      |           |  |  |        |
| 22.                    | Тема 22. Числовые ряды.              | 2         | Достаточные признаки сходимости положительных рядов (признаки сравнения, предельный признак сходимости, признак Даламбера, радикальный признак Коши, интегральный признак Коши-Маклорена).   | У -УК-1.1<br>У -УК-1.2<br>У -УК-1.3<br>У-ОПК-8.1<br>У-ОПК-8.2<br>У-ОПК-8.3<br>Н -УК-1.1<br>Н -УК-1.2<br>Н -УК-1.3<br>Н-ОПК-8.1<br>Н-ОПК-8.2<br>Н-ОПК-8.3 | [1-12] |
| 23.                    | Тема 23. Знакопеременные ряды.       | 2         | Абсолютная и условная сходимости ряда. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница сходимости знакопеременного ряда.  | У -УК-1.1<br>У -УК-1.2<br>У -УК-1.3<br>У-ОПК-8.1<br>У-ОПК-8.2<br>У-ОПК-8.3<br>Н -УК-1.1<br>Н -УК-1.2<br>Н -УК-1.3<br>Н-ОПК-8.1<br>Н-ОПК-8.2<br>Н-ОПК-8.3 | [1-12] |
| 24.                    | Тема 24. Степенные ряды.             | 2         | 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. | У -УК-1.1<br>У -УК-1.2<br>У -УК-1.3<br>У-ОПК-8.1<br>У-ОПК-8.2<br>У-ОПК-8.3<br>Н -УК-1.1<br>Н -УК-1.2<br>Н -УК-1.3<br>Н-ОПК-8.1<br>Н-ОПК-8.2<br>Н-ОПК-8.3 | [1-12] |
| 25.                    | Тема 25. Приложения степенных рядов. | 2         | Ряды Тейлора. Достаточные признаки разложения функции в ряд Тейлора. Разложение элементарных функций в степенные ряды. Приложения рядов к приближенным вычислениям, к решению дифференциальных уравнений.  | У -УК-1.1<br>У -УК-1.2<br>У -УК-1.3<br>У-ОПК-8.1<br>У-ОПК-8.2<br>У-ОПК-8.3<br>Н -УК-1.1<br>Н -УК-1.2<br>Н -УК-1.3<br>Н-ОПК-8.1<br>Н-ОПК-8.2<br>Н-ОПК-8.3 | [1-12] |
| Всего во 4-м семестре: |                                      | 20        |  |  |        |
| <b>Итого:</b>          |                                      | <b>92</b> |  |  |        |

#### 4.1.3 Лабораторные занятия

Учебным планом не предусмотрены.

#### 4.1.4 Самостоятельная работа студента

| № п/п                       | Наименование модуля, раздела дисциплины | Объем, часов | Вид СРС  | Формируемые ЗУН   | Ссылки на литературу |
|-----------------------------|---|--------------|--|---|----------------------|
| 2-й семестр                 |   |              |  |   |                      |
| Раздел 1. Функции и пределы |   |              |  |   |                      |
| 1.                          | Тема 1. Понятие функции.                | 10           | Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий.<br>Выполнение домашнего задания.<br>Подготовка к зачету. | З -УК-1.1,<br>З -УК-1.2<br>З -УК-1.3<br>З-ОПК-8.1<br>З-ОПК-8.2<br>З-ОПК-8.3<br>У -УК-1.1<br>У -УК-1.2<br>У -УК-1.3<br>У-ОПК-8.1<br>У-ОПК-8.2<br>У-ОПК-8.3<br>Н -УК-1.1<br>Н -УК-1.2<br>Н -УК-1.3<br>Н-ОПК-8.1<br>Н-ОПК-8.2<br>Н-ОПК-8.3 | [1-12]               |
| 2.                          | Тема 2. Предел последовательности.      | 10           | Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий.<br>Выполнение домашнего задания.<br>Подготовка к зачету. | З -УК-1.1,<br>З -УК-1.2<br>З -УК-1.3<br>З-ОПК-8.1<br>З-ОПК-8.2<br>З-ОПК-8.3<br>У -УК-1.1<br>У -УК-1.2<br>У -УК-1.3<br>У-ОПК-8.1<br>У-ОПК-8.2<br>У-ОПК-8.3<br>Н -УК-1.1<br>Н -УК-1.2<br>Н -УК-1.3<br>Н-ОПК-8.1<br>Н-ОПК-8.2<br>Н-ОПК-8.3 | [1-12]               |
| 3.                          | Тема 3. Предел функции.                 | 20           | Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий.<br>Выполнение домашнего задания.<br>Подготовка к зачету. | З -УК-1.1,<br>З -УК-1.2<br>З -УК-1.3<br>З-ОПК-8.1<br>З-ОПК-8.2<br>З-ОПК-8.3<br>У -УК-1.1<br>У -УК-1.2<br>У -УК-1.3<br>У-ОПК-8.1<br>У-ОПК-8.2<br>У-ОПК-8.3<br>Н -УК-1.1<br>Н -УК-1.2<br>Н -УК-1.3<br>Н-ОПК-8.1<br>Н-ОПК-8.2<br>Н-ОПК-8.3 | [1-12]               |

|                                       |  |    |  |   |        |
|---------------------------------------|--|----|--|---|--------|
| 4.                                    | Тема 4.<br>Непрерывность функции                       | 10 | Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий.<br>Выполнение домашнего задания.<br>Подготовка к зачету. | З -УК-1.1,<br>З -УК-1.2<br>З -УК-1.3<br>З-ОПК-8.1<br>З-ОПК-8.2<br>З-ОПК-8.3<br>У -УК-1.1<br>У -УК-1.2<br>У -УК-1.3<br>У-ОПК-8.1<br>У-ОПК-8.2<br>У-ОПК-8.3<br>Н -УК-1.1<br>Н -УК-1.2<br>Н -УК-1.3<br>Н-ОПК-8.1<br>Н-ОПК-8.2<br>Н-ОПК-8.3 | [1-12] |
| Раздел 2. Дифференциальное исчисление |  |    |  |   |        |
| 5.                                    | Тема 5. Производная функции.                           | 20 | Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий.<br>Выполнение домашнего задания.<br>Подготовка к зачету. | З -УК-1.1,<br>З -УК-1.2<br>З -УК-1.3<br>З-ОПК-8.1<br>З-ОПК-8.2<br>З-ОПК-8.3<br>У -УК-1.1<br>У -УК-1.2<br>У -УК-1.3<br>У-ОПК-8.1<br>У-ОПК-8.2<br>У-ОПК-8.3<br>Н -УК-1.1<br>Н -УК-1.2<br>Н -УК-1.3<br>Н-ОПК-8.1<br>Н-ОПК-8.2<br>Н-ОПК-8.3 | [1-12] |
| 6.                                    | Тема 6. Основные теоремы дифференциального исчисления. | 10 | Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий.<br>Выполнение домашнего задания.<br>Подготовка к зачету. | З -УК-1.1,<br>З -УК-1.2<br>З -УК-1.3<br>З-ОПК-8.1<br>З-ОПК-8.2<br>З-ОПК-8.3<br>У -УК-1.1<br>У -УК-1.2<br>У -УК-1.3<br>У-ОПК-8.1<br>У-ОПК-8.2<br>У-ОПК-8.3<br>Н -УК-1.1<br>Н -УК-1.2<br>Н -УК-1.3<br>Н-ОПК-8.1<br>Н-ОПК-8.2<br>Н-ОПК-8.3 | [1-12] |

|                        |  |    |  |   |        |
|------------------------|--|----|--|---|--------|
| 7.                     | Тема 7.<br>Дифференциал<br>функции.                      | 10 | Проработка и изучение учебного<br>материала лекционных и<br>практических занятий.<br>Выполнение домашнего задания.<br>Подготовка к зачету. | З -УК-1.1,<br>З -УК-1.2<br>З -УК-1.3<br>З-ОПК-8.1<br>З-ОПК-8.2<br>З-ОПК-8.3<br>У -УК-1.1<br>У -УК-1.2<br>У -УК-1.3<br>У-ОПК-8.1<br>У-ОПК-8.2<br>У-ОПК-8.3<br>Н -УК-1.1<br>Н -УК-1.2<br>Н -УК-1.3<br>Н-ОПК-8.1<br>Н-ОПК-8.2<br>Н-ОПК-8.3 | [1-12] |
| Всего во 2-м семестре: |  | 90 |  |   |        |
| 3-й семестр            |  |    |  |   |        |
| 8.                     | Тема 8. Экстремумы<br>функции.                           | 6  | Проработка и изучение учебного<br>материала лекционных и<br>практических занятий.<br>Выполнение домашнего задания.<br>Подготовка к зачету. | З -УК-1.1,<br>З -УК-1.2<br>З -УК-1.3<br>З-ОПК-8.1<br>З-ОПК-8.2<br>З-ОПК-8.3<br>У -УК-1.1<br>У -УК-1.2<br>У -УК-1.3<br>У-ОПК-8.1<br>У-ОПК-8.2<br>У-ОПК-8.3<br>Н -УК-1.1<br>Н -УК-1.2<br>Н -УК-1.3<br>Н-ОПК-8.1<br>Н-ОПК-8.2<br>Н-ОПК-8.3 | [1-12] |
| 9.                     | Тема 9. Точки<br>перегиба, асимптоты<br>графика функции. | 6  | Проработка и изучение учебного<br>материала лекционных и<br>практических занятий.<br>Выполнение домашнего задания.<br>Подготовка к зачету. | З -УК-1.1,<br>З -УК-1.2<br>З -УК-1.3<br>З-ОПК-8.1<br>З-ОПК-8.2<br>З-ОПК-8.3<br>У -УК-1.1<br>У -УК-1.2<br>У -УК-1.3<br>У-ОПК-8.1<br>У-ОПК-8.2<br>У-ОПК-8.3<br>Н -УК-1.1<br>Н -УК-1.2<br>Н -УК-1.3<br>Н-ОПК-8.1<br>Н-ОПК-8.2<br>Н-ОПК-8.3 | [1-12] |

|  |  |   |  |   |        |
|--|--|---|--|---|--------|
| 10.                                    | Тема 10. Схема исследования функции и построение ее графика. | 6 | Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий.<br>Выполнение домашнего задания.<br>Подготовка к зачету. | З -УК-1.1,<br>З -УК-1.2<br>З -УК-1.3<br>З-ОПК-8.1<br>З-ОПК-8.2<br>З-ОПК-8.3<br>У -УК-1.1<br>У -УК-1.2<br>У -УК-1.3<br>У-ОПК-8.1<br>У-ОПК-8.2<br>У-ОПК-8.3<br>Н -УК-1.1<br>Н -УК-1.2<br>Н -УК-1.3<br>Н-ОПК-8.1<br>Н-ОПК-8.2<br>Н-ОПК-8.3 | [1-12] |
| 11.                                    | Тема 11. Приложения производной.                             | 6 | Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий.<br>Выполнение домашнего задания.<br>Подготовка к зачету. | З -УК-1.1,<br>З -УК-1.2<br>З -УК-1.3<br>З-ОПК-8.1<br>З-ОПК-8.2<br>З-ОПК-8.3<br>У -УК-1.1<br>У -УК-1.2<br>У -УК-1.3<br>У-ОПК-8.1<br>У-ОПК-8.2<br>У-ОПК-8.3<br>Н -УК-1.1<br>Н -УК-1.2<br>Н -УК-1.3<br>Н-ОПК-8.1<br>Н-ОПК-8.2<br>Н-ОПК-8.3 | [1-12] |
| Раздел 3.Функции нескольких переменных |  |   |  |   |        |
| 12.                                    | Тема 12. Определение функции нескольких переменных.          | 6 | Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий.<br>Выполнение домашнего задания.<br>Подготовка к зачету. | З -УК-1.1,<br>З -УК-1.2<br>З -УК-1.3<br>З-ОПК-8.1<br>З-ОПК-8.2<br>З-ОПК-8.3<br>У -УК-1.1<br>У -УК-1.2<br>У -УК-1.3<br>У-ОПК-8.1<br>У-ОПК-8.2<br>У-ОПК-8.3<br>Н -УК-1.1<br>Н -УК-1.2<br>Н -УК-1.3<br>Н-ОПК-8.1<br>Н-ОПК-8.2<br>Н-ОПК-8.3 | [1-12] |

|                                   |  |   |  |   |        |
|-----------------------------------|--|---|--|---|--------|
| 13.                               | Тема 13.<br>Дифференцируемость функции двух переменных.  | 6 | Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий.<br>Выполнение домашнего задания.<br>Подготовка к зачету. | З -УК-1.1,<br>З -УК-1.2<br>З -УК-1.3<br>З-ОПК-8.1<br>З-ОПК-8.2<br>З-ОПК-8.3<br>У -УК-1.1<br>У -УК-1.2<br>У -УК-1.3<br>У-ОПК-8.1<br>У-ОПК-8.2<br>У-ОПК-8.3<br>Н -УК-1.1<br>Н -УК-1.2<br>Н -УК-1.3<br>Н-ОПК-8.1<br>Н-ОПК-8.2<br>Н-ОПК-8.3 | [1-12] |
| 14.                               | Тема 14. Градиент функции и производная по направлению.<br>Экстремумы функции двух переменных. | 6 | Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий.<br>Выполнение домашнего задания.<br>Подготовка к зачету. | З -УК-1.1,<br>З -УК-1.2<br>З -УК-1.3<br>З-ОПК-8.1<br>З-ОПК-8.2<br>З-ОПК-8.3<br>У -УК-1.1<br>У -УК-1.2<br>У -УК-1.3<br>У-ОПК-8.1<br>У-ОПК-8.2<br>У-ОПК-8.3<br>Н -УК-1.1<br>Н -УК-1.2<br>Н -УК-1.3<br>Н-ОПК-8.1<br>Н-ОПК-8.2<br>Н-ОПК-8.3 | [1-12] |
| Раздел 4. Интегральное исчисление |  |   |  |   |        |
| 15.                               | Тема 15.<br>Неопределенный интеграл  | 6 | Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий.<br>Выполнение домашнего задания.<br>Подготовка к зачету. | З -УК-1.1,<br>З -УК-1.2<br>З -УК-1.3<br>З-ОПК-8.1<br>З-ОПК-8.2<br>З-ОПК-8.3<br>У -УК-1.1<br>У -УК-1.2<br>У -УК-1.3<br>У-ОПК-8.1<br>У-ОПК-8.2<br>У-ОПК-8.3<br>Н -УК-1.1<br>Н -УК-1.2<br>Н -УК-1.3<br>Н-ОПК-8.1<br>Н-ОПК-8.2<br>Н-ОПК-8.3 | [1-12] |

|                        |   |    |   |   |        |
|------------------------|---|----|---|---|--------|
| 16.                    | Тема 16.<br>Интегрирование рациональных дробей.                           | 6  | Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий.<br>Выполнение домашнего задания.<br>Подготовка к зачету.  | З -УК-1.1,<br>З -УК-1.2<br>З -УК-1.3<br>З-ОПК-8.1<br>З-ОПК-8.2<br>З-ОПК-8.3<br>У -УК-1.1<br>У -УК-1.2<br>У -УК-1.3<br>У-ОПК-8.1<br>У-ОПК-8.2<br>У-ОПК-8.3<br>Н -УК-1.1<br>Н -УК-1.2<br>Н -УК-1.3<br>Н-ОПК-8.1<br>Н-ОПК-8.2<br>Н-ОПК-8.3 | [1-12] |
| Всего во 3-м семестре: |   | 54 |   |   |        |
| 4-й семестр            |   |    |   |   |        |
| 17.                    | Тема 17.<br>Интегрирование тригонометрических и иррациональных выражений. | 3  | Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий.<br>Выполнение домашнего задания.<br>Подготовка к экзамену | З -УК-1.1,<br>З -УК-1.2<br>З -УК-1.3<br>З-ОПК-8.1<br>З-ОПК-8.2<br>З-ОПК-8.3<br>У -УК-1.1<br>У -УК-1.2<br>У -УК-1.3<br>У-ОПК-8.1<br>У-ОПК-8.2<br>У-ОПК-8.3<br>Н -УК-1.1<br>Н -УК-1.2<br>Н -УК-1.3<br>Н-ОПК-8.1<br>Н-ОПК-8.2<br>Н-ОПК-8.3 | [1-12] |
| 18.                    | Тема 18.<br>Определенный интеграл.  | 3  | Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий.<br>Выполнение домашнего задания.<br>Подготовка к экзамену | З -УК-1.1,<br>З -УК-1.2<br>З -УК-1.3<br>З-ОПК-8.1<br>З-ОПК-8.2<br>З-ОПК-8.3<br>У -УК-1.1<br>У -УК-1.2<br>У -УК-1.3<br>У-ОПК-8.1<br>У-ОПК-8.2<br>У-ОПК-8.3<br>Н -УК-1.1<br>Н -УК-1.2<br>Н -УК-1.3<br>Н-ОПК-8.1<br>Н-ОПК-8.2<br>Н-ОПК-8.3 | [1-12] |

|     |  |   |   |   |        |
|-----|--|---|---|---|--------|
| 19. | Тема 19.<br>Несобственные интегралы.                           | 3 | Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий.<br>Выполнение домашнего задания.<br>Подготовка к экзамену | З -УК-1.1,<br>З -УК-1.2<br>З -УК-1.3<br>З-ОПК-8.1<br>З-ОПК-8.2<br>З-ОПК-8.3<br>У -УК-1.1<br>У -УК-1.2<br>У -УК-1.3<br>У-ОПК-8.1<br>У-ОПК-8.2<br>У-ОПК-8.3<br>Н -УК-1.1<br>Н -УК-1.2<br>Н -УК-1.3<br>Н-ОПК-8.1<br>Н-ОПК-8.2<br>Н-ОПК-8.3 | [1-12] |
| 20. | Тема 20.<br>Геометрические приложения определенного интеграла. | 3 | Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий.<br>Выполнение домашнего задания.<br>Подготовка к экзамену | З -УК-1.1,<br>З -УК-1.2<br>З -УК-1.3<br>З-ОПК-8.1<br>З-ОПК-8.2<br>З-ОПК-8.3<br>У -УК-1.1<br>У -УК-1.2<br>У -УК-1.3<br>У-ОПК-8.1<br>У-ОПК-8.2<br>У-ОПК-8.3<br>Н -УК-1.1<br>Н -УК-1.2<br>Н -УК-1.3<br>Н-ОПК-8.1<br>Н-ОПК-8.2<br>Н-ОПК-8.3 | [1-12] |
| 21. | Тема 21. Двойные интегралы.                                    | 8 | Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий.<br>Выполнение домашнего задания.<br>Подготовка к экзамену | З -УК-1.1,<br>З -УК-1.2<br>З -УК-1.3<br>З-ОПК-8.1<br>З-ОПК-8.2<br>З-ОПК-8.3<br>У -УК-1.1<br>У -УК-1.2<br>У -УК-1.3<br>У-ОПК-8.1<br>У-ОПК-8.2<br>У-ОПК-8.3<br>Н -УК-1.1<br>Н -УК-1.2<br>Н -УК-1.3<br>Н-ОПК-8.1<br>Н-ОПК-8.2<br>Н-ОПК-8.3 | [1-12] |

Раздел 5.Ряды

|     |                                |   |   |   |        |
|-----|--------------------------------|---|---|---|--------|
| 22. | Тема 22. Числовые ряды.        | 3 | Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий.<br>Выполнение домашнего задания.<br>Подготовка к экзамену | 3 -УК-1.1,<br>3 -УК-1.2<br>3 -УК-1.3<br>3-ОПК-8.1<br>3-ОПК-8.2<br>3-ОПК-8.3<br>У -УК-1.1<br>У -УК-1.2<br>У -УК-1.3<br>У-ОПК-8.1<br>У-ОПК-8.2<br>У-ОПК-8.3<br>Н -УК-1.1<br>Н -УК-1.2<br>Н -УК-1.3<br>Н-ОПК-8.1<br>Н-ОПК-8.2<br>Н-ОПК-8.3 | [1-12] |
| 23. | Тема 23. Знакопеременные ряды. | 3 | Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий.<br>Выполнение домашнего задания.<br>Подготовка к экзамену | 3 -УК-1.1,<br>3 -УК-1.2<br>3 -УК-1.3<br>3-ОПК-8.1<br>3-ОПК-8.2<br>3-ОПК-8.3<br>У -УК-1.1<br>У -УК-1.2<br>У -УК-1.3<br>У-ОПК-8.1<br>У-ОПК-8.2<br>У-ОПК-8.3<br>Н -УК-1.1<br>Н -УК-1.2<br>Н -УК-1.3<br>Н-ОПК-8.1<br>Н-ОПК-8.2<br>Н-ОПК-8.3 | [1-12] |
| 24. | Тема 24. Степенные ряды.       | 3 | Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий.<br>Выполнение домашнего задания.<br>Подготовка к экзамену | 3 -УК-1.1,<br>3 -УК-1.2<br>3 -УК-1.3<br>3-ОПК-8.1<br>3-ОПК-8.2<br>3-ОПК-8.3<br>У -УК-1.1<br>У -УК-1.2<br>У -УК-1.3<br>У-ОПК-8.1<br>У-ОПК-8.2<br>У-ОПК-8.3<br>Н -УК-1.1<br>Н -УК-1.2<br>Н -УК-1.3<br>Н-ОПК-8.1<br>Н-ОПК-8.2<br>Н-ОПК-8.3 | [1-12] |

|                        |                                      |            |   |   |        |
|------------------------|--------------------------------------|------------|---|---|--------|
| 25.                    | Тема 25. Приложения степенных рядов. | 3          | Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий.<br>Выполнение домашнего задания.<br>Подготовка к экзамену | З -УК-1.1,<br>З -УК-1.2<br>З -УК-1.3<br>З-ОПК-8.1<br>З-ОПК-8.2<br>З-ОПК-8.3<br>У -УК-1.1<br>У -УК-1.2<br>У -УК-1.3<br>У-ОПК-8.1<br>У-ОПК-8.2<br>У-ОПК-8.3<br>Н -УК-1.1<br>Н -УК-1.2<br>Н -УК-1.3<br>Н-ОПК-8.1<br>Н-ОПК-8.2<br>Н-ОПК-8.3 | [1-12] |
| Всего во 4-м семестре: |                                      | 32         |   |   |        |
| <b>Итого:</b>          |                                      | <b>176</b> |   |   |        |

#### 4.1.5 Интерактивные формы занятий

В учебном плане отсутствуют.

### 4.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### 4.2.1 Литература

- Геворкян, Э. А. Математика. Математический анализ : учебное пособие / Э. А. Геворкян, А. Н. Малахов. — Москва : Евразийский открытый институт, 2010. — 344 с. — 978–5–374–00369–7. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/10715.html>(дата обращения: 04.05.2020). – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.(дата обращения: 04.05.2020). – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
- Гулай, Т. А. Руководство к решению задач по математическому анализу. Ч. 2 : В 2 ч.: учебное пособие / Т. А. Гулай, А. Ф. Долгополова, Д. Б. Литвин. – Ставрополь: Сервисшкола, 2012. – 336 с. – URL: <https://new.znaniium.com/catalog.php?bookinfo=514604> (дата обращения: 04.05.2020). – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
- Долгополова, А. Ф. Руководство к решению задач по математическому анализу. Ч. 1 : В 2 ч.: учебное пособие / А. Ф. Долгополова, Т.А. Колодяжная. – Ставрополь: Сервисшкола, 2012. – 168 с. – URL: <https://new.znaniium.com/catalog.php?bookinfo=514584> (дата обращения: 04.05.2020). – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
- Камынин, Л. И. Курс математического анализа. Том 1 / Л. И. Камынин. — Москва : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2001. — 432 с. — 5–211–04483–5. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/13140.html> (дата обращения: 04.05.2020). – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
- Колодяжная Т. А. Краткий курс математического анализа. Т. 1. Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной. Ряды: учебник / Л.Д. Кудрявцев, – 4–е изд. – Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2015. – 444 с.: ISBN 978–5–9221–1585–8 – URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/854332> (дата обращения: 04.05.2020). – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
- Краткий курс математического анализа. Т. 2. Дифференциальное и интегральное исчисления функций многих переменных. Гармонический анализ / Л. Д.Кудрявцев, – 3–е изд. – Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 424 с.: ISBN 5–9221–0185–4 – URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/944781> (дата обращения: 04.05.2020). – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
- Кудрявцев Л. Д. Курс математического анализа : учебное пособие / А. М. Тер–Крикоров, М.

- И. Шабунин, 2-е изд. – Москва :ФИЗМАТЛИТ, 2001. – 669 с. ISBN 5–9221–0008–3 – URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/544563> (дата обращения: 04.05.2020). – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
8. Курс математического анализа: в 5 частях. Часть 3: учебное пособие / О. Л. Виноградов–Санкт – Петербург : СПбГУ, 2016. – 252 с.: ISBN 978–5–288–05648–2 – URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/942256> (дата обращения: 04.05.2020). – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
9. Математический анализ. Ч. II : учебное пособие / И. А. Антипова, И. И. Вайнштейн, Т. В. Зыкова [и др.]. – Красноярск : Сиб. федер. ун–т, 2018. – 188 с. – ISBN 978–5–7638–3327–0. – URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1032139> (дата обращения: 04.05.2020). – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
10. Математический анализ: сборник задач с решениями : учебное пособие / В. Г. Шершнеv. — Москва :ИНФРА–М, 2018. — 164 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978–5–16–005487–2 – URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/958345> (дата обращения: 04.05.2020). – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
11. Тавокин, Е. П. Опыт исследования идеологической работы с применением средств логико–математического анализа / Е. П. Тавокин. – Москва : АОН при ЦК КПСС, 1975. – [23 с.] <http://www.znaniium.com/> (дата обращения: 04.05.2020). – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
12. Шипачев В. С. Математический анализ. Теория и практика: учебное пособие / Шипачев В. С., – 3-е изд. – Москва:НИЦ ИНФРА–М, 2015. – 351 с.: 60x90 1/16. – (Высшее образование) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978–5–16–010073–9 – URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/469727> (дата обращения: 04.05.2020). – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

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

- Электронно-библиотечная система «IPRbooks».

#### **4.2.3 Нормативные документы**

– ФЗ «Об образовании» (№ 273 от 29.12.2012)//<http://zakonobobrazovanii.ru/skachat-zakon-ob-obrazovanii>

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

- Электронная библиотека Сочинского государственного университета: база данных. – Сочи, [2017- ]. – URL: <http://lib.sutr.ru/> (дата обращения: 10.07.2019). – Текст : электронный.
2. ScienceDirect: полнотекстовая база данных / издательство Elsevier. – URL: <https://www.sciencedirect.com/> (дата обращения: 10.07.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.
3. SpringerNature : полнотекстовая база данных / SpringerNatureSwitzerland AG. PartofSpringerNature. – URL: <https://link.springer.com/> (дата обращения: 10.07.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
4. IPRbooks : электронно-библиотечная система / ЭБС IPRbooks ; ООО «Ай Пи Эр Медиа», электронное периодическое издание «[www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru)». – Саратов, [2010-]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/> (дата обращения: 10.07.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
5. Znaniium.com : электронно-библиотечная система / ЭБС Znaniium.com, ООО «Научно-издательский центр Инфра-М». –Москва, [2011-]. – URL: <http://znaniium.com/> (дата обращения: 10.07.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
6. Национальная электронная библиотека (НЭБ) : Федеральная государственная информационная система / Министерство Культуры РФ. – Москва, [2004-]. – Режим доступа: <https://rusneb.ru> (дата обращения: 10.07.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

7. Polpred.com Обзор СМИ : электронно-библиотечная система / Г. Вачнадзе, ООО «ПОЛПРЕД Справочники». – Москва, [1997-]. – URL <https://polpred.com/> (дата обращения: 10.07.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
8. КонсультантПлюс : справочно-правовая система / Компания «КонсультантПлюс». – Москва, [1997-]. – Режим доступа: локальная сеть СГУ. – Текст : электронный.
9. КиберЛенинка : научная электронная библиотека открытого доступа / ООО «Итеос». – Электрон.дан. – Москва, [2014-]. – URL: <https://cyberleninka.ru/> (дата обращения: 10.07.2019). – Текст : электронный.
10. eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека / Компания «Научная электронная библиотека» (eLIBRARY.RU). – Москва, [2000-]. – URL: <https://elibrary.ru/> (дата обращения: 10.07.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины соответствует библиотечному фонду СГУ

Зав.библиотекой



подпись

Мысина Е.С.

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

Текущая аттестация по дисциплине осуществляется в форме проведения контрольного опроса. Форма промежуточной аттестации – зачет (2-й, 3-й семестры), экзамен (4-й семестр).

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости включают результаты выполнения практических работ, результаты контрольных опросов.

Практические задания выполняются студентами во время практических занятий и дорабатываются в процессе самостоятельной работы.

Оценочные средства по дисциплине содержат:

- задания контрольных опросов по дисциплине;
- комплект билетов с заданиями для получения студентом зачета по дисциплине;
- комплект билетов с заданиями для получения студентом экзамена по дисциплине.

Содержание материалов для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине приведены в прилагаемом к данной рабочей программе ФОС по дисциплине.

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; знакочередующиеся ряды, признак Лейбница сходимости знакочередующегося 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.

## 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 по подготовке домашних заданий.**

Домашние контрольно-тренировочные задания следует выполнять четко в соответствии с планом, методическими рекомендациями и алгоритмами, сформулированными преподавателем. Оформление самостоятельной работы можно выполнять в рукописном виде разборчивым почерком или в печатном виде (программа Word, поля по 2 см, кегль 14, полуторный интервал).

При выполнении домашнего задания студент должен продемонстрировать приобретенные им компетенции, показать умение логически обрабатывать учебный материал, реализовать индивидуальный подход к ситуационному моделированию, проявить способность самостоятельного анализа адекватности математической модели решению поставленной задачи.

### **4) 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, проекта, реферата;
- контроль усвоения знаний, приобретения навыков по дисциплине, оценка выполненной контрольной и курсовой работы, проекта.

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;
- наличие раздаточного материала, комплектов индивидуальных заданий, учебно-методических материалов, тем рефератов со списком рекомендуемой литературы, рекомендаций по решению типовых задач, образцов отчетов о выполнении СРС и т.п.;
- 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.   |

Стандартное лицензионное программное обеспечение:  
Microsoft Windows 7 Professional, 8 Pro, 8/1 Pro, 10 Pro  
Microsoft Office Professional Plus 2007, 2010, 2013, 2016.

При выполнении практических и самостоятельных работ, а также для презентаций отчетов, при необходимости, используются компьютерные классы, оснащенные персональными компьютерами (с пакетами программного обеспечения общего и специализированного назначения, а также доступом в Интернет) и проекционной техникой.

Студенты в полном объеме обеспечены библиотечной учебной и учебно-методической литературой. Отдел справочно-библиографических и электронных систем библиотеки СГУ включает в свою структуру читальный зал электронных ресурсов. Для максимального удовлетворения читательских потребностей, обеспечения образовательного процесса библиотека СГУ предоставляет доступ к полнотекстовым документам Электронно-библиотечных систем «Лань» и «Znaniium.com», а также Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки.

Дистанционная поддержка дисциплины: для передачи домашних заданий, обмена информацией с преподавателем используется электронная почта кафедры прикладной математики и информатики: [kafedrapm404@mail.ru](mailto:kafedrapm404@mail.ru), а также личная e-mail почта преподавателя.

При организации занятий, текущей и промежуточной аттестации с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий используются различные электронные образовательные ресурсы и онлайн сервисы, в том числе: Skype, Zoom, Big Blue Button, Moodle, WhatsApp.

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

**АННОТАЦИЯ**

рабочей программы дисциплины

Математический анализ

дисциплина обязательной части учебного плана.

Очная форма обучения

Составители аннотации – Улитина Е.И. 

Симомян А.Р. 

|  |   |
|--|---|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / час.)</b>            | 10/360  |
| <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>                                 | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Функции и пределы.</li><li>2. Дифференциальное исчисление.</li><li>3. Функции многих переменных.</li><li>4. Интегральное исчисление.</li><li>5. Ряды.</li></ol>  |
| <b>Формируемые компетенции (коды)</b>                        | УК-1; ОПК-8.  |
| <b>Коды и наименование индикатора достижения компетенции</b> | 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.  |
| <b>Дисциплины, участвующие в реализации компетенции</b> | Вводный курс математики, Аналитическая геометрия, Основы проектной деятельности, Математика, Информатика, Математическая логика и теория алгоритмов, Физика, Алгебра, Абстрактная и компьютерная алгебра, Теория групп, Дифференциальные уравнения, Теория функций действительного переменного, Теория функций комплексного переменного, Уравнения математической физики, Геометрия, Преддипломная практика, Основы финансовой грамотности |
| <b>Образовательные технологии</b>                       | Лекционные и практические занятия.   |
| <b>Формы текущего контроля успеваемости</b>             | Контрольный опрос во время практических занятий.   |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>                   | Зачет (2-й, 3-й семестры), экзамен (4-й семестр).  |

Зав. кафедрой прикладной математики и информатики



Макарова И.Л.