



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

**Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Республики Крым
«Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова»
(ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова)**

Кафедра математики и физики

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

_____ Д.Д. Гельфанова

20 марта 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ Д.Д. Гельфанова

20 марта 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.08.05 «Математический анализ»**

направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование
профиль подготовки «Математика»

факультет психологии и педагогического образования

Симферополь, 2025

Рабочая программа дисциплины Б1.О.08.05 «Математический анализ» для бакалавров направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование. Профиль «Математика» составлена на основании ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 № 121.

Составитель
рабочей программы _____ Г.В. Шнарёва
подпись

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры математики и физики
от 12 февраля 2025 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой _____ Д.Д. Гельфанова
подпись

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании УМК факультета психологии и педагогического образования
от 20 марта 2025 г., протокол № 7

Председатель УМК _____ Л.И. Аббасова
подпись

1.Рабочая программа дисциплины Б1.О.08.05 «Математический анализ» для бакалавриата направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, профиль подготовки «Математика».

2.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

2.1. Цель и задачи изучения дисциплины (модуля)

Цель дисциплины (модуля):

– получение знаний, умений и навыков владения методами математического анализа при решении теоретических и прикладных задач, умения применить полученные знания в процессе преподавания в школе.

Учебные задачи дисциплины (модуля):

- изучение основ математического анализа, необходимых для решения прикладных задач;
- изучение основных базовых понятий и определений теории множеств, теории пределов дифференциального и интегрального исчисления, теории рядов;
- изучение основных свойств последовательностей, элементарных функций;
- изучение методов асимптотического и экстремального анализа функций и последовательностей;
- изучение методов вычисления интегралов и производных;
- применение методы математического анализа для решения прикладных задач;
- построение математических моделей;
- решение задач, формулируемых в разных разделах математического анализа и оценивание точности получаемых решений;
- использование современной вычислительной техники в объеме, необходимом для решения определенного набора учебных задач;
- овладение навыками применения современного математического инструментария для решения задач математического анализа;
- овладение методикой построения, анализа и применения математических моделей, техниками суммирования членов ряда, поиска экстремума, поиска асимптот.

2.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины Б1.О.08.05 «Математический анализ» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ОПК-8 - Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний

ПК-1 - Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа (УК-1.1);
- историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательного процесса, роль и место образования в жизни человека и общества в области гуманитарных знаний; историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательного процесса, роль и место образования в жизни человека и общества в области естественно-научных знаний; историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательного процесса, роль и место образования в жизни человека и общества в области нравственного воспитания (ОПК-8.1)
- концептуальные положения и требования к организации образовательного процесса по математике, определяемые ФГОС общего образования особенности проектирования образовательного процесса по математике в образовательном учреждении общего образования, подходы к планированию образовательной деятельности; содержание курса математики в образовательном учреждении общего образования; формы, методы и средства обучения математике, современные образовательные технологии, методические закономерности их выбора; особенности частных методик планированию образовательной деятельности.

Уметь:

- находить, критически анализировать и выбирать информацию, необходимую для решения поставленной задачи (УК-1.2);
- использовать современные, в том числе интерактивные, формы и методы воспитательной работы в урочной и внеурочной деятельности, дополнительном образовании детей (ОПК-8.2)
- проектировать элементы образовательной программы, рабочую программу учителя по математике; формулировать дидактические цели и задачи обучения математике и реализовывать их в образовательном процессе по математике; планировать, моделировать и реализовывать различные организационные формы в процессе обучения математике (урок, экскурсию, домашнюю, внеклассную и внеурочную работу); обосновывать выбор методов обучения математике и образовательных технологий, применять их в образовательной практике, исходя из особенностей содержания учебного материала, возраста и образовательных потребностей обучающихся; планировать и комплексно применять различные средства обучения математике.

Владеть:

- различными вариантами решения задачи и способностью оценивать их преимущества и риски (УК-1.3)
- методами, формами и средствами обучения, в том числе выходящими за рамки учебных занятий для реализации проектной деятельности обучающихся, лабораторных экспериментов, экскурсионной работы, полевой практики и т.п.; действиями (навыками) организации различных видов внеурочной деятельности: игровой, учебно-исследовательской, художественно-продуктивной, культурнодосуговой с учетом возможностей образовательной организации, места жительства и историко-культурного своеобразия региона (ОПК-8.3).
- умениями по планированию и проектированию образовательного процесса; методами обучения математике и современными образовательными технологиями.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина Б1.О.08.05 «Математический анализ» относится к дисциплинам обязательной части и входит в модуль предметно-содержательный учебного плана.

4. Объем дисциплины (модуля)

(в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся)

| Семестр | Общее кол-во часов | кол-во зач. единиц | Контактные часы | | | | | | СР | Контроль (время на контроль) |
|--------------|--------------------|--------------------|-----------------|-----|-----------|--------------|-----------|----|-----|------------------------------|
| | | | Всего | лек | лаб. зан. | прак. т.зан. | сем. зан. | ИЗ | | |
| 2 | 144 | 4 | 80 | 36 | | 44 | | | 37 | Экз (27 ч.) |
| 3 | 108 | 3 | 58 | 26 | | 32 | | | 23 | Экз (27 ч.) |
| 4 | 108 | 3 | 36 | 18 | | 18 | | | 45 | Экз (27 ч.) |
| Итого по ОФО | 360 | 10 | 174 | 80 | | 94 | | | 105 | 81 |

5. Содержание дисциплины (модуля) (структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий)

| Наименование тем (разделов, модулей) | Количество часов | | | | | | | | | | | | | | Форма текущего контроля |
|--------------------------------------|------------------|-------------|-----|----|-----|----|----|---------------|-------------|-----|----|-----|----|----|-------------------------|
| | очная форма | | | | | | | заочная форма | | | | | | | |
| | Всего | в том числе | | | | | | Всего | в том числе | | | | | | |
| | | л | лаб | пр | сем | ИЗ | СР | | л | лаб | пр | сем | ИЗ | СР | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |

| Дифференциальное исчисление функции одной переменной. | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------|----|--|----|--|--|----|--|--|--|--|--|--|----------------------------------|
| Действительные числа | 6 | 2 | | 2 | | | 2 | | | | | | | устный опрос |
| Основы теории множеств | 6 | 2 | | 2 | | | 2 | | | | | | | устный опрос |
| Комплексные числа | 8 | 2 | | 4 | | | 2 | | | | | | | устный опрос |
| Числовые последовательности и их пределы и свойства | 8 | 2 | | 4 | | | 2 | | | | | | | устный опрос |
| Предел и непрерывность функции свойства | 12 | 4 | | 4 | | | 4 | | | | | | | устный опрос |
| Производная свойства. Геометрический физический смысл. | 7 | 2 | | 2 | | | 3 | | | | | | | устный опрос |
| Основные теоремы дифференциального исчисления. | 18 | 8 | | 2 | | | 8 | | | | | | | устный опрос |
| Исследование функций с помощью производных. | 16 | 4 | | 8 | | | 4 | | | | | | | устный опрос |
| Дифференциал и его свойства. | 8 | 2 | | 4 | | | 2 | | | | | | | устный опрос |
| Применение дифференциала в приближенных вычислениях. | 7 | 2 | | 2 | | | 3 | | | | | | | устный опрос |
| Решение задач на экстремум. | 8 | 2 | | 4 | | | 2 | | | | | | | устный опрос |
| Производные высших порядков. Формулы Тейлора и Маклорена | 13 | 4 | | 6 | | | 3 | | | | | | | устный опрос; контрольная работа |
| Всего часов за 2 семестр | 117 | 36 | | 44 | | | 37 | | | | | | | |
| Форма промеж. контроля | Экзамен - 27 ч. | | | | | | | | | | | | | |
| Неопределенный и определенный интегралы. Дифференциальное исчисление функции многих переменных | | | | | | | | | | | | | | |
| Неопределенный интеграл | 20 | 6 | | 8 | | | 6 | | | | | | | устный опрос |
| Определенный интеграл | 22 | 8 | | 8 | | | 6 | | | | | | | устный опрос |
| Функции п-переменных | 20 | 6 | | 8 | | | 6 | | | | | | | устный опрос |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|-----------|--|-----------|--|--|------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--------------|
| Несобственные интегралы и интегралы зависящие от параметра. | 19 | 6 | | 8 | | | 5 | | | | | | | | | устный опрос |
| Всего часов за 3 семестр | 81 | 26 | | 32 | | | 23 | | | | | | | | | |
| Форма промеж. контроля | Экзамен - 27 ч. | | | | | | | | | | | | | | | |
| Интегральное исчисление функций многих переменных. Ряды: числовые, функциональные, степенные. Ряды Фурье. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Кратные интегралы | 15 | 4 | | 4 | | | 7 | | | | | | | | | устный опрос |
| Криволинейные интегралы. | 11 | 2 | | 2 | | | 7 | | | | | | | | | устный опрос |
| Поверхностные интегралы. | 11 | 2 | | 2 | | | 7 | | | | | | | | | устный опрос |
| Числовые ряды. | 10 | 2 | | 2 | | | 6 | | | | | | | | | устный опрос |
| Функциональные ряды. | 10 | 2 | | 2 | | | 6 | | | | | | | | | устный опрос |
| Степенные ряды | 10 | 2 | | 2 | | | 6 | | | | | | | | | устный опрос |
| Элементы теории поверхностей. | 8 | 2 | | 2 | | | 4 | | | | | | | | | устный опрос |
| Поверхностные интегралы. | 6 | 2 | | 2 | | | 2 | | | | | | | | | устный опрос |
| Всего часов за 4 семестр | 81 | 18 | | 18 | | | 45 | | | | | | | | | |
| Форма промеж. контроля | Экзамен - 27 ч. | | | | | | | | | | | | | | | |
| Всего часов дисциплине | 279 | 80 | | 94 | | | 105 | | | | | | | | | |
| часов на контроль | 81 | | | | | | | | | | | | | | | |

5. 1. Тематический план лекций

| № лекц | Тема занятия и вопросы лекции | Форма проведения (актив., интерак.) | Количество часов | |
|--------|---|-------------------------------------|------------------|-----|
| | | | ОФО | ЗФО |
| 1. | Тема лекции: Действительные числа <i>Основные вопросы:</i> 1.Определение натурального числа 2.Определение целых чисел 3.Определение рациональных чисел 4.Определение действительных чисел | Акт. | 2 | |

| | | | | |
|----|---|------|---|--|
| 2. | <p>Тема лекции: Осно́вы теории множеств</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие множества 2. Задание множества 3. Операции над множествами 4. Мощность множеств 5. Упорядоченная система множеств | Акт. | 2 | |
| 3. | <p>Тема лекции: Числовые последовательности действия над ними.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие числовой последовательности 2. Свойства последовательностей | Акт. | 2 | |
| 4. | <p>Тема лекции: Предел последовательности</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определение предела последовательности 2. Свойства пределов 3. Замечательные пределы | Акт. | 2 | |
| 5. | <p>Тема лекции: Предел и непрерывность функции</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определение непрерывности 2. Свойства непрерывных функций | Акт. | 3 | |
| 6. | <p>Тема лекции: Производные функции</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определение производной 2. Свойства производной 3. Геометрический и физический смысл производной. Таблица производных. Правила дифференцирования. | Акт. | 6 | |
| 7. | <p>Тема лекции: Осно́вные теоремы дифференциального исследования.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Теорема Ферма 2. Теорема Ролля 3. Теорема Коши-Лагранжа | Акт. | 6 | |
| 8. | Тема лекции: | Акт. | 6 | |

| | | | | |
|-----|---|------|---|--|
| | <p>Схема исследования функции и построения графика.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Область определения функции</p> <p>2. Множества значений функции</p> <p>3. График</p> | | | |
| 9. | <p>Тема лекции:</p> <p>Дифференциал функции</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Определение, свойства дифференциала</p> <p>2. Геометрический смысл</p> <p>3. Приложения дифференциала</p> | Акт. | 2 | |
| 10. | <p>Тема лекции:</p> <p>Приложение производной</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Решение задач на экстремум</p> | Акт. | 2 | |
| 11. | <p>Тема лекции:</p> <p>Ряды Тейлора и Маклорена</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Приближенное вычисление с помощью рядов Тейлора и Маклорена</p> | Акт. | 2 | |
| 12. | <p>Тема лекции:</p> <p>Первообразная и неопределенный интеграл</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Свойства неопределенного интеграла</p> | Акт. | 2 | |
| 13. | <p>Тема лекции:</p> <p>Интегрирование рациональных дробей и иррациональных выражений, тригонометрических выражений.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Методы интегрирования</p> | Акт. | 2 | |
| 14. | <p>Тема лекции:</p> <p>Интегрирование по частям и замена переменной в неопределенном интеграле.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Интегрирование конкретных функций</p> | Акт. | 2 | |
| 15. | <p>Тема лекции:</p> <p>Определенный интеграл Римана и его свойства.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Классы интегрируемых функций</p> | Акт. | 2 | |
| 16. | Тема лекции: | Акт. | 1 | |

| | | | | |
|-----|--|------|---|--|
| | <p>Геометрический смысл определенного интеграла, физический и экологический смысл.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1.Интерпретация</p> | | | |
| 17. | <p>Тема лекции:</p> <p>Замена переменной и интегрирования по частям в определенном интеграле.Подстановки Эйлера.</p> | Акт. | 2 | |
| 18. | <p>Тема лекции:</p> <p>Приближенное вычисление определенного интеграла.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1.Формула прямоугольников.</p> <p>2.Формула Тейлора.</p> <p>3.Формула Симикона.</p> | Акт. | 2 | |
| 19. | <p>Тема лекции:</p> <p>Приложения определенного интеграла к вычислению площадей, длин, дуг, об'ёмов и поверхностей.</p> | Акт. | 2 | |
| 20. | <p>Тема лекции:</p> <p>Функции нескольких переменных</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1.Решение конкретных задач.</p> | Акт. | 2 | |
| 21. | <p>Тема лекции:</p> <p>Несобственные интегралы с бесконечными пределами.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1.Определение.</p> <p>2.Свойства.</p> <p>3.Вычисление.</p> | Акт. | 2 | |
| 22. | <p>Тема лекции:</p> <p>Несобственные интегралы от функции одной или нескольких переменных.</p> | Акт. | 2 | |
| 23. | <p>Тема лекции:</p> <p>Интегралы, зависящие от периметра.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1.Свойства интеграла.</p> <p>2.Вычисление интеграла.</p> | Акт. | 2 | |
| 24. | <p>Тема лекции:</p> | Акт. | 1 | |

| | | | | |
|-----|--|------|---|--|
| | <p>Задачи, приводящие к криволинейным интегралам.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Примеры из физики и техники.</p> | | | |
| 25. | <p>Тема лекции:</p> <p>Задачи, приводящие к кратным интегралам. Двойной интеграл, свойства и вычисления.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Вычисление.</p> | Акт. | 1 | |
| 26. | <p>Тема лекции:</p> <p>Приложения двойного интеграла.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Вычисление.</p> | Акт. | 1 | |
| 27. | <p>Тема лекции:</p> <p>Замена переменной в двойном интеграле.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Вычисление.</p> | Акт. | 1 | |
| 28. | <p>Тема лекции:</p> <p>Тройные и многократные интегралы.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Вычисление.</p> | Акт. | 1 | |
| 29. | <p>Тема лекции:</p> <p>Криволинейные интегралы I и II рода.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Вычисление.</p> | Акт. | 2 | |
| 30. | <p>Тема лекции:</p> <p>Формула Грина.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Вычисление.</p> | Акт. | 1 | |
| 31. | <p>Тема лекции:</p> <p>Виды поверхностей.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Ориентированные поверхности.</p> | Акт. | 1 | |
| 32. | <p>Тема лекции:</p> <p>Поверхностный интеграл.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Свойства поверхностных интегралов.</p> | Акт. | 1 | |
| 33. | <p>Тема лекции:</p> <p>Определение числового ряда и его сходимости. Необходимый признак сходимости.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> | Акт. | 1 | |

| | | | | |
|-----|--|------|-----------|----------|
| | 1.Сходящиеся ряды. | | | |
| 34. | Тема лекции: Критерий сходимости числового ряда.Признак Даламбера. <i>Основные вопросы:</i> 1.Определение сходимости. | Акт. | 1 | |
| 35. | Тема лекции: Признаки сравнения числовых рядов.Знакопеременные ряды. <i>Основные вопросы:</i> 1.Свойства | Акт. | 1 | |
| 36. | Тема лекции: Интегральный признак сходимости рядов,радикальный признак. <i>Основные вопросы:</i> 1.Сходимость рядов. | Акт. | 1 | |
| 37. | Тема лекции: Задачи, приводящие к функциональным рядам. <i>Основные вопросы:</i> 1.Сходимость, примеры. | Акт. | 1 | |
| 38. | Тема лекции: Область сходимости функциональных рядов. <i>Основные вопросы:</i> 1.Сходимость | Акт. | 1 | |
| 39. | Тема лекции: Степенные ряды.Радиус сходимости, теорема Абеля. <i>Основные вопросы:</i> 1.Сходимость степенных рядов. | Акт. | 1 | |
| 40. | Тема лекции: Применение степенных рядов в приближенных вычислениях. | Акт. | 1 | |
| 41. | Тема лекции: Ряд Тейлора и Маклорена. | Акт. | 1 | |
| 42. | Тема лекции: Ряд Фурье | Акт. | 1 | |
| 43. | Тема лекции: Интеграл Фурье | Акт. | 2 | |
| | Итого | | 80 | 0 |

5. 2. Темы практических занятий

| № занятия | Наименование практического занятия | Форма проведения (актив., интерак.) | Количество часов | |
|-----------|--|-------------------------------------|------------------|-----|
| | | | ОФО | ЗФО |
| 1. | Тема практического занятия: Действительные и комплексные числа. | Акт. | 4 | |
| 2. | Тема практического занятия: Операции над множествами. | Акт. | 4 | |
| 3. | Тема практического занятия: Предел числовых последовательностей. | Акт. | 4 | |
| 4. | Тема практического занятия: Предел и непрерывность функции. | Акт. | 4 | |
| 5. | Тема практического занятия: Нахождение производных. | Акт. | 8 | |
| 6. | Тема практического занятия: Исследование функций и построение | Акт. | 8 | |
| 7. | Тема практического занятия: Дифференциал. Применение в приближенных вычислениях. | Акт. | 4 | |
| 8. | Тема практического занятия: Решение задач на экстремум. | Акт. | 4 | |
| 9. | Тема практического занятия: Ряды Тейлора и Маклорена | Акт. | 4 | |
| 10. | Тема практического занятия: Вычисление неопределенного интеграла, используя таблицу интегралов и свойства. | Акт. | 2 | |
| 11. | Тема практического занятия: Интегрирование рациональных дробей. | Акт. | 4 | |
| 12. | Тема практического занятия: Интегрирование иррациональных | Акт. | 4 | |
| 13. | Тема практического занятия: Интегрирование тригонометрических выражений. | Акт. | 4 | |
| 14. | Тема практического занятия: Вычисление определенных интегралов. | Акт. | 2 | |
| 15. | Тема практического занятия: Вычисление площади плоских фигур. | Акт. | 2 | |
| 16. | Тема практического занятия: Вычисление длин дуг кривых. | Акт. | 2 | |
| 17. | Тема практического занятия: | Акт. | 2 | |

| | | | | |
|-----|---|------|---|--|
| | Вычисление объема тел. | | | |
| 18. | Тема практического занятия: Вычисление площадей поверхностей. | Акт. | 2 | |
| 19. | Тема практического занятия: Приближенное вычисление определенных интегралов. | Акт. | 2 | |
| 20. | Тема практического занятия: Функции двух переменных. | Акт. | 2 | |
| 21. | Тема практического занятия: Вычисление несобственных интегралов. | Акт. | 2 | |
| 22. | Тема практического занятия: Вычисление интегралов зависящих от периметра. | Акт. | 2 | |
| 23. | Тема практического занятия: Двойной интеграл и его вычисление. | Акт. | 4 | |
| 24. | Тема практического занятия: Тройной интеграл и его вычисление. | Акт. | 2 | |
| 25. | Тема практического занятия: Криволинейный интеграл первого и второго рода и его вычисление. | Акт. | 2 | |
| 26. | Тема практического занятия: Определение сходимости числовых рядов. | Акт. | 1 | |
| 27. | Тема практического занятия: признак Даламбера. | Акт. | 1 | |
| 28. | Тема практического занятия: Признаки сравнения числовых рядов. Знакопеременные ряды. | Акт. | 1 | |
| 29. | Тема практического занятия: Радикальный и интегральный признак | Акт. | 1 | |
| 30. | Тема практического занятия: Область сходимости функциональных | Акт. | 2 | |
| 31. | Тема практического занятия: Сходимость степенных рядов. | Акт. | 2 | |
| 32. | Тема практического занятия: приближение вычисления с помощью степенных рядов. | Акт. | 2 | |
| | Итого | | | |

5. 3. Темы семинарских занятий

(не предусмотрены учебным планом)

5. 4. Перечень лабораторных работ

(не предусмотрено учебным планом)

5. 5. Темы индивидуальных занятий

(не предусмотрено учебным планом)

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа по данной дисциплине включает такие формы работы как: работа с базовым конспектом; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к устному опросу; подготовка к контрольной работе; подготовка к экзамену.

6.1. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине (модулю)

| № | Наименование тем и вопросы, выносимые на самостоятельную работу | Форма СР | Кол-во часов | |
|---|---|--|--------------|-----|
| | | | ОФО | ЗФО |
| 1 | Действительные числа Основные вопросы: 1. Понятие множества 2. Операции над множествами 3. Отображение множеств 4. Общее понятие функции 5. Разбиение на классы 6. Отношение эквивалентности 7. Конечные и бесконечные множества 8. Счетные множества 9. Эквивалентность множеств 10. Теорема Кантора-Бернштейна 11. Понятие мощности множества | работа с литературой, чтение дополнительной литературы | 2 | |
| 2 | Основы теории множеств Основные вопросы: | работа с литературой, чтение | 2 | |

| | | | | |
|---|--|--|---|--|
| | <ol style="list-style-type: none"> 1. Множество рациональных чисел 2. Упорядочение множества рациональных чисел 3. Сложение и вычитание рациональных чисел 4. Умножение и деление рациональных чисел 5. Аксиома Архимеда 6. Определение иррационального числа 7. Определение вещественного числа 8. Упорядочение множества вещественных чисел 9. Непрерывность множества вещественных чисел 10. Границы числовых множеств 11. Сумма вещественных чисел 12. Произведение вещественных чисел 13. Абсолютная величина вещественного числа 14. Степень с любым вещественным показателем 15. Логарифмы 16. Несчетность множества вещественных чисел 17. Изменение отрезков | дополнительно й литературы | | |
| 3 | <p>Комплексные числа</p> <p>Основные вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Предел последовательности и его свойства 2. Пределы монотонных последовательностей 3. Число e 4. Теорема Больцано-Вейерштрасса 5. Критерий Коши 6. Бесконечно малые последовательности 7. Бесконечно большие последовательности 8. Свойства пределов, связанные с арифметическими операциями над последовательностями | работа с литературой, чтение дополнительно й литературы | 2 | |
| 4 | <p>Числовые последовательности и их пределы и свойства</p> <p>Основные вопросы:</p> | работа с литературой, чтение дополнительно .. | 2 | |

| | | | | |
|---|---|--|---|--|
| | <ol style="list-style-type: none"> 1. Определение функции 2. Способы задания функций 3. График функции 4. Основные свойства функций 5. Обратные функции 6. Сложные функции 7. Элементарные функции 8. Первое определение предела функции 9. Второе определение предела функции 10. Свойства пределов функций 11. Бесконечно малые функции и их свойства 12. Бесконечно большие функции 13. Пределы монотонных функций 14. Критерий Коши существования предела функции | й литературы; подготовка к устному опросу | | |
| 5 | <p>Предел и непрерывность функции свойства</p> <p>Основные вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Точки непрерывности и точки разрыва функции 2. Свойства функций, непрерывных в точке 3. Ограниченность непрерывных функций 4. Достижимость экстремальных значений 5. Промежуточные значения непрерывной функции 6. Существование и непрерывность обратной функции | работа с литературой, чтение дополнительно й литературы | 4 | |
| 6 | <p>Производная свойства. Геометрический физический смысл.</p> <p>Основные вопросы:</p> | работа с литературой, чтение дополнительно .. | 3 | |

| | | | | |
|---|---|---|---|--|
| | <ol style="list-style-type: none"> 1. Непрерывность степенной, показательной и логарифмической функций 2. Непрерывность тригонометрических функций 3. Непрерывность обратных тригонометрических функций 4. Некоторые замечательные пределы 5. Сравнение функций 6. Эквивалентные функции | й литературы | | |
| 7 | <p>Основные теоремы дифференциального исчисления.</p> <p>Основные вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Производная функции 2. Дифференциал функции 3. Геометрический смысл производной 4. Геометрический смысл дифференциала 5. Правила вычисления производных 6. Правила вычисления дифференциалов 7. Производная обратной функции 8. Производная сложной функции 9. Производные некоторых элементарных функций (таблица производных) 10. Дифференцирование функций, заданных параметрически 11. Инвариантность формы первого дифференциала | <p>работа с литературой, чтение дополнительной литературы</p> | 8 | |
| 8 | <p>Исследование функций с помощью производных.</p> <p>Основные вопросы:</p> | <p>работа с литературой, чтение дополнительной ..</p> | 4 | |

| | | | | |
|----|--|---|---|--|
| | <ol style="list-style-type: none"> 1. Производные высших порядков 2. Свойства производных высших порядков 3. Производные высших порядков от сложных функций 4. Производные высших порядков от обратных функций 5. Производные высших порядков от функций, заданных параметрически 6. Дифференциалы высших порядков | й литературы | | |
| 9 | <p>Дифференциал и его свойства. Основные вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Теорема Ферма 2. Теорема Ролля 3. Теорема Лагранжа 4. Теорема Коши | <p>работа с литературой, чтение дополнительной литературы</p> | 2 | |
| 10 | <p>Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Основные вопросы:</p> <p>Неопределенности вида $0/0$ Неопределенности вида ∞/∞ Другие виды неопределенностей Неопределенности вида $0/0$ Неопределенности вида ∞/∞ Другие виды неопределенностей</p> | <p>работа с литературой, чтение дополнительной литературы</p> | 3 | |
| 11 | <p>Решение задач на экстремум. Основные вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вывод формулы Тейлора 2. Многочлен наилучшего приближения функции в окрестности точки 3. Примеры разложения по формуле Тейлора 4. Вычисления пределов с помощью формулы Тейлора | <p>работа с литературой, чтение дополнительной литературы</p> | 2 | |

| | | | | |
|----|--|---|---|--|
| 12 | <p>Производные высших порядков. Формулы Тейлора и Маклорена</p> <p>Основные вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Критерий монотонности функции 2. Экстремумы функции 3. Выпуклость и точки перегиба 4. Асимптоты функции 5. Построение графиков функций | <p>работа с литературой, чтение дополнительной литературы</p> | 3 | |
| 13 | <p>Неопределенный интеграл</p> <p>Основные вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Первообразная функция 2. Неопределенный интеграл 3. Табличные интегралы 4. Интегрирование подстановкой 5. Интегрирование по частям | <p>работа с литературой, чтение дополнительной литературы</p> | 6 | |
| 14 | <p>Определенный интеграл</p> <p>Основные вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Разложение многочленов на множители 2. Разложение правильных рациональных дробей на элементарные 3. Интегрирование элементарных рациональных дробей 4. Общий случай | <p>работа с литературой, чтение дополнительной литературы</p> | 6 | |
| 15 | <p>Функции n-переменных</p> | <p>работа с литературой, чтение дополнительной литературы</p> | 6 | |
| 16 | <p>Несобственные интегралы и интегралы зависящие от параметра.</p> <p>Основные вопросы:</p> | <p>работа с литературой, чтение дополнительной ..</p> | 5 | |

| | | | | |
|----|---|--|---|--|
| | <ol style="list-style-type: none"> 1. Определение интеграла по Риману 2. Ограниченность интегрируемой функции 3. Верхние и нижние суммы Дарбу 4. Критерий интегрируемости 5. Интегрируемость непрерывных и монотонных функций 6. Свойства определенного интеграла 7. Интеграл с переменным верхним пределом 8. Формула Ньютона-Лейбница 9. Формула замены переменного в определенном интеграле 10. Формула интегрирования по частям для определенного интеграла | й литературы | | |
| 17 | <p>Кратные интегралы</p> <p>Основные вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вычисление площадей 2. Объем тел вращения 3. Вычисление длины кривой 4. Площадь поверхности вращения 5. Работа силы 6. Вычисление статистических моментов кривой 7. Вычисление центра тяжести кривой 8. Приближенное вычисление определенного интеграла по формуле трапеций 9. Приближенное вычисление определенного интеграла по формуле Симпсона | работа с литературой, чтение дополнительной литературы | 7 | |
| 18 | <p>Криволинейные интегралы.</p> <p>Основные вопросы:</p> | работа с литературой, чтение | 7 | |

| | | | | |
|----|--|---|---|--|
| | <ol style="list-style-type: none"> 1. Множества на плоскости и в пространстве 2. Окрестности и пределы последовательности точек 3. Определение функции многих переменных 4. Предел функции многих переменных 5. Непрерывность функции многих переменных 6. Непрерывность суперпозиции непрерывных функций многих переменных 7. Теоремы о функциях, непрерывных на множествах | дополнительно й литературы | | |
| 19 | <p>Поверхностные интегралы.</p> <p>Основные вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Частные производные 2. Частные дифференциалы 3. Дифференцируемость функции в точке 4. Дифференцируемость сложной функции 5. Непрерывность суперпозиции непрерывных функций многих переменных 6. Геометрический смысл частных производных 7. Геометрический смысл полного дифференциала 8. Производная по направлению 9. Градиент | работа с литературой, чтение дополнительно й литературы | 7 | |
| 20 | <p>Числовые ряды.</p> <p>Основные вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Частные производные высших порядков 2. Теорема о равенстве смешанных производных 3. Производные высших порядков от сложной функции 4. Дифференциалы высших порядков 5. Дифференциалы сложных функций | работа с литературой, чтение дополнительно й литературы | 6 | |
| 21 | <p>Функциональные ряды.</p> <p>Основные вопросы:</p> | работа с литературой, чтение | 6 | |

| | | | | |
|----|--|--|------------|--|
| | <p>1. Формула Тейлора для функции многих переменных</p> <p>2. Формула конечных приращений для функции многих переменных</p> <p>3. Об оценке остаточного члена в формуле Тейлора</p> | дополнительно й литературы | | |
| 22 | <p>Степенные ряды</p> <p>Основные вопросы:</p> <p>1. Необходимые условия экстремума</p> <p>2. Достаточные условия строго экстремума</p> <p>3. Условия отсутствия экстремума</p> <p>4. Замечания об экстремумах на множествах</p> | работа с литературой, чтение дополнительно й литературы | 6 | |
| 23 | <p>Элементы теории поверхностей.</p> <p>Основные вопросы:</p> <p>1. неявные функции, задаваемые одним уравнением</p> <p>2. Дифференцируемость неявной функции</p> <p>3. неявные функции, задаваемые системой уравнений</p> <p>4. отображения с неравным нулю якобианом.</p> <p>5. Принцип сохранения области</p> <p>6. неявные функции, определяемые уравнением, в котором нарушаются условия единственности</p> <p>7. Замена переменных</p> | работа с литературой, чтение дополнительно й литературы | 4 | |
| 24 | <p>Поверхностные интегралы.</p> <p>Основные вопросы:</p> <p>1. Понятие зависимости функций</p> <p>2. Необходимое условие зависимости функций</p> <p>3. Достаточные условия зависимости функций</p> | подготовка к контрольной работе; работа с литературой, чтение дополнительно й литературы | 2 | |
| | Итого | | 105 | |

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Дескрипторы | Компетенции | Оценочные средства |
|----------------|--|----------------------------------|
| УК-1 | | |
| Знать | методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа (УК-1.1) | контрольная работа; устный опрос |
| Уметь | находить, критически анализировать и выбирать информацию, необходимую для решения поставленной задачи (УК-1.2) | контрольная работа |
| Владеть | различными вариантами решения задачи и способностью оценивать их преимущества и риски (УК-1.3) | экзамен |
| ОПК-8 | | |
| Знать | историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательного процесса, роль и место образования в жизни человека и общества в области гуманитарных знаний; историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательного процесса, роль и место образования в жизни человека и общества в области естественно-научных знаний; историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательного процесса, роль и место образования в жизни человека и общества в области нравственного воспитания (ОПК-8.1) | устный опрос; контрольная работа |
| Уметь | использовать современные, в том числе интерактивные, формы и методы воспитательной работы в урочной и внеурочной деятельности, дополнительном образовании детей (ОПК-8.2) | контрольная работа |

| | | |
|----------------|---|-------------------------------------|
| Владеть | методами, формами и средствами обучения, в том числе выходящими за рамки учебных занятий для реализации проектной деятельности обучающихся, лабораторных экспериментов, экскурсионной работы, полевой практики и т.п.; действиями (навыками) организации различных видов внеурочной деятельности: игровой, учебно-исследовательской, художественно-продуктивной, культурнодосуговой с учетом возможностей образовательной организации, места жительства и историко-культурного своеобразия региона (ОПК-8.3). | экзамен |
| ПК-1 | | |
| Знать | концептуальные положения и требования к организации образовательного процесса по математике, определяемые ФГОС общего образования особенности проектирования образовательного процесса по математике в образовательном учреждении общего образования, подходы к планированию образовательной деятельности; содержание курса математики в образовательном учреждении общего образования; формы, методы и средства обучения математике, современные образовательные технологии, методические закономерности их выбора; особенности частных методик планированию образовательной деятельности. | устный опрос; контрольная работа |
| Уметь | проектировать элементы образовательной программы, рабочую программу учителя по математике; формулировать дидактические цели и задачи обучения математике и реализовывать их в образовательном процессе по математике; планировать, моделировать и реализовывать различные организационные формы в процессе обучения математике (урок, экскурсию, домашнюю, внеклассную и внеурочную работу); обосновывать выбор методов обучения математике и образовательных технологий, применять их в образовательной практике, исходя из особенностей содержания учебного материала, возраста и образовательных потребностей обучающихся; планировать и комплексно применять различные средства обучения математике | контрольная работа |

| | | |
|----------------|---|---------|
| Владеть | умениями по планированию и проектированию образовательного процесса; методами обучения математике и современными образовательными технологиями. | экзамен |
|----------------|---|---------|

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

| Оценочные средства | Уровни сформированности компетенции | | | |
|--------------------|--|---|--|---|
| | Компетентность несформирована | Базовый уровень компетентности | Достаточный уровень компетентности | Высокий уровень компетентности |
| устный опрос | Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу | Ответ не полный, с ошибками в деталях, умение раскрыть значение обобщённых знаний не показано, речевое оформление требует поправок, коррекции | Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделять существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи | Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос |
| контрольная работа | Выполнено правильно менее 30% теоретической части, практическая часть или не сделана или выполнена менее 30% | Выполнено не менее 50% теоретической части и практических заданий (или полностью сделано практическое задание) | Выполнено 51 - 80% теор, части, практическое задание сделано полностью с несущественным и замечаниями | Выполнено более 80% теоретической части, практическое задание выполнено без замечаний |
| экзамен | Выполнено правильно менее 30% теоретической части, практическая часть или не сделана или выполнена менее 30% | Выполнено не менее 50% теоретической части и практических заданий (или полностью сделано практическое задание) | Выполнено 51 - 80% теор, части, практическое задание сделано полностью с несущественным и замечаниями | Выполнено более 80% теоретической части, практическое задание выполнено без замечаний |

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

**7.3.1.1. Примерные вопросы для устного опроса
(2 семестр ОФО)**

1. Понятие множества.
2. Предел последовательности и его свойства.
3. Предел функции.
4. Непрерывность функции.
5. Производная функции.
6. Правила дифференцирования.
7. График функции.

**7.3.1.2. Примерные вопросы для устного опроса
(3 семестр ОФО)**

1. Первообразная.
2. Неопределенный интеграл и его свойства.
3. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.
4. Интегрирование рациональных и иррациональных выражений.
5. Интегрирование тригонометрических функций.
6. Приложения двойного интеграла.
7. Функции двух переменных.
8. Частные производные.
9. Формула Тейлора.
10. Экстремум функции переменных.

**7.3.1.3. Примерные вопросы для устного опроса
(4 семестр ОФО)**

1. неявно заданные функции.
2. Условный экстремум.
3. Двойной интеграл. Свойства и вычисление.
4. Тройной интеграл. Свойства и вычисление.
5. Геометрические и физические приложения двойных и тройных интегралов.
6. Несобственные интегралы.

7. Криволинейные интегралы.
8. Поверхностные интегралы.
9. Интегралы, зависящие от.
10. Числовые и функциональные ряды.

7.3.2. Примерные задания для контрольной работы (2 семестр ОФО)

1. Действия под множествами и их свойства.
2. Найти предел: *формула*
3. Исследовать на четность и нечетность функцию:
 $y = x^2 - x^3 + 1$
4. Доказать непрерывность функции: *формула*
5. Найти производную: *формула*

7.3.3.1. Вопросы к экзамену (2 семестр ОФО)

1. Понятие множества
2. Операции над множествами
3. Отображение множеств
4. Общее понятие функции
5. Разбиение на классы
6. Отношение эквивалентности
7. Конечные и бесконечные множества
8. Счетные множества
9. Эквивалентность множеств
10. Теорема Кантора-Бернштейна
11. Понятие мощности множества
12. Множество рациональных чисел
13. Упорядочение множества рациональных чисел
14. Сложение и вычитание рациональных чисел
15. Умножение и деление рациональных чисел
16. Аксиома Архимеда
17. Определение иррационального числа
18. Определение вещественного числа
19. Упорядочение множества вещественных чисел
20. Непрерывность множества вещественных чисел
21. Границы числовых множеств
22. Сумма вещественных чисел

- 23.Произведение вещественных чисел
- 24.Абсолютная величина вещественного числа
- 25.Степень с любым вещественным показателем
- 26.Логарифмы
- 27.Несчетность множества вещественных чисел
- 28.Измерение отрезков
- 29.Предел последовательности и его свойства
- 30.Пределы монотонных последовательностей
- 31.Критерий монотонности функции
- 32.Экстремумы функции
- 33.Выпуклость и точки перегиба
- 34.Асимптоты функции
- 35.Построение графиков функций

7.3.3.2. Вопросы к экзамену (3 семестр ОФО)

1. Число e
- 2.Теорема Больцано-Вейерштрасса
- 3.Критерий Коши
- 4.Бесконечно малые последовательности
- 5.Бесконечно большие последовательности
- 6.Свойства пределов, связанные с арифметическими операциями над последовательностями
- 7.Определение функции
- 8.Способы задания функций
- 9.График функции
- 10.Основные свойства функций
- 11.Обратные функции
- 12.Сложные функции
- 13.Элементарные функции
- 14.Первое определение предела функции
- 15.Второе определение предела функции
- 16.Свойства пределов функций
- 17.Бесконечно малые функции и их свойства
- 18.Бесконечно большие функции
- 19.Пределы монотонных функций
- 20.Критерий Коши существования предела функции
- 21.Точки непрерывности и точки разрыва функции
- 22.Свойства функций, непрерывных в точке
- 23.Ограниченность непрерывных функций

24. Достижимость экстремальных значений
25. Промежуточные значения непрерывной функции
26. Существование и непрерывность обратной функции
27. Непрерывность степенной, показательной и логарифмической функций
28. Непрерывность тригонометрических функций
29. Непрерывность обратных тригонометрических функций
30. Некоторые замечательные пределы
31. Формула конечных приращений для функции многих переменных
32. Необходимые условия экстремума
33. Достаточные условия строго экстремума
34. Условия отсутствия экстремума
35. Замечания об экстремумах на множествах

7.3.3.3. Вопросы к экзамену (4 семестр ОФО)

1. Сравнение функций
2. Эквивалентные функции
3. Производная функции
4. Дифференциал функции
5. Геометрический смысл производной
6. Геометрический смысл дифференциала
7. Правила вычисления производных
8. Правила вычисления дифференциалов
9. Производная обратной функции
10. Производная сложной функции
11. Производные некоторых элементарных функций (таблица производных)
12. Дифференцирование функций, заданных параметрически
13. Инвариантность формы первого дифференциала
14. Производные высших порядков
15. Свойства производных высших порядков
16. Производные высших порядков от сложных функций
17. Производные высших порядков от обратных функций
18. Производные высших порядков от функций, заданных параметрически
19. Дифференциалы высших порядков
20. Теорема Ферма
21. Теорема Ролля
22. Теорема Лагранжа
23. Теорема Коши
24. Неопределенности вида $0/0$

25. Неопределенности вида ∞/∞
26. Другие виды неопределенностей
27. Вывод формулы Тейлора
28. Многочлен наилучшего приближения функции в окрестности точки
29. Примеры разложения по формуле Тейлора
30. Вычисления пределов с помощью формулы Тейлора
31. Критерий монотонности функции
32. Экстремумы функции
33. Выпуклость и точки перегиба
34. Асимптоты функции
35. Построение графиков функций

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

7.4.1. Оценивание устного опроса

| Критерий оценивания | Уровни формирования компетенций | | |
|--|--|--|---|
| | Базовый | Достаточный | Высокий |
| Полнота и правильность ответа | Ответ полный, но есть замечания, не более 3 | Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2 | Ответ полный, последовательный, логичный |
| Степень осознанности, понимания изученного | Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий | Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий | Материал усвоен и излагается осознанно |
| Языковое оформление ответа | Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4 | Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2 | Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи |

7.4.2. Оценивание выполнения контрольной работы

| Критерий оценивания | Уровни формирования компетенций | | |
|-------------------------------|---|---|--|
| | Базовый | Достаточный | Высокий |
| Полнота и правильность ответа | Ответ полный, но есть замечания, не более 3 | Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2 | Ответ полный, последовательный, логичный |

| | | | |
|--|--|--|--|
| Степень осознанности, понимания изученного | Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий | Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий | Материал усвоен и излагается осознанно |
| Языковое оформление ответа | Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4 | Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2 | Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи |
| Соблюдение требований к оформлению | Не более 4 замечаний | Не более 3 замечаний | Правильное оформление ссылок на используемую литературу; грамотность и культура изложения; владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы; соблюдение требований к объему реферата |
| Грамотность | Не более 4 замечаний | Не более 3 замечаний | Отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых; литературный стиль |

7.4.3. Оценивание экзамена

| Критерий оценивания | Уровни формирования компетенций | | |
|--|---|---|--|
| | Базовый | Достаточный | Высокий |
| Полнота ответа, последовательность и логика изложения | Ответ полный, но есть замечания, не более 3 | Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2 | Ответ полный, последовательный, логичный |
| Правильность ответа, его соответствие рабочей программе учебной дисциплины | Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 3 | Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 2 | Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины |
| Способность студента аргументировать свой ответ и приводить примеры | Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 3 несоответствий | Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 2 несоответствий | Ответ аргументирован, примеры приведены |

| | | | |
|------------------------------------|--|--|---|
| Осознанность излагаемого материала | Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий | Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий | Материал усвоен и излагается осознанно |
| Соответствие нормам культуры речи | Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4 | Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2 | Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи |
| Качество ответов на вопросы | Есть замечания к ответам, не более 3 | В целом, ответы раскрывают суть вопроса | На все вопросы получены исчерпывающие ответы |

7.5. Итоговая рейтинговая оценка текущей и промежуточной аттестации студента по дисциплине

По учебной дисциплине «Математический анализ» используется 4-балльная система оценивания, итог оценивания уровня знаний обучающихся предусматривает экзамен. В зачетно-экзаменационную ведомость вносится оценка по четырехбалльной системе. Обучающийся, выполнивший не менее 60 % учебных поручений, предусмотренных учебным планом и РПД, допускается к экзамену. Наличие невыполненных учебных поручений может быть основанием для дополнительных вопросов по дисциплине в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся, получивший не менее 3 баллов на экзамене, считается аттестованным.

Шкала оценивания текущей и промежуточной аттестации студента

| Уровни формирования компетенции | Оценка по четырехбалльной шкале |
|---------------------------------|---------------------------------|
| | для экзамена |
| Высокий | отлично |
| Достаточный | хорошо |
| Базовый | удовлетворительно |
| Компетенция не сформирована | неудовлетворительно |

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная литература.

| № п/п | Библиографическое описание | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.) | Кол-во в библ. |
|-------|----------------------------|--|----------------|
|-------|----------------------------|--|----------------|

| | | | |
|----|---|-----------------------------|--|
| 1. | Карташев, А. П. Математический анализ: учебное пособие / А. П. Карташев, Б. Л. Рождественский. — 2-е изд. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-0700-2. | учебное пособие | https://e.lanbook.com/book/16768 |
| 2. | Будаев, В. Д. Математический анализ. Функции одной переменной: учебник / В. Д. Будаев, М. Я. Якубсон. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 544 с. — ISBN 978-5-8114-1186-3. | учебник | https://e.lanbook.com/book/168378 |
| 3. | Введение в алгебру и математический анализ / Е. А. Павлов, О. И. Рудницкий, А. И. Фурменко, Т. М. Шамилев. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 68 с. — ISBN 978-5-507-44893-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/276665 (дата обращения: 08.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | учебное пособие | https://e.lanbook.com/book/276665 5 |
| 4. | Алашеева, Е. А. Математика. Математический анализ : учебник / Е. А. Алашеева. — Самара : ПГУТИ, 2020. — 316 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/255359 (дата обращения: 30.08.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | учебник | https://e.lanbook.com/book/255359 9 |
| 5. | Математический анализ. Криволинейные и поверхностные интегралы. Элементы теории поля. Сборник индивидуальных заданий: учебное пособие / под редакцией Г. В. Недогибченко, О. В. Шеремет. — Новосибирск: НГТУ, 2019. — 71 с. — ISBN 978-5-7782-3996-8. | учебное пособие | https://e.lanbook.com/book/152274 |
| 6. | Горлач, Б. А. Математический анализ: учебное пособие / Б. А. Горлач. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-1428-4. | учебное пособие | https://e.lanbook.com/book/16847 |
| 7. | Никитина, О. Г. Математика: математический анализ: учебное пособие / О. Г. Никитина. — Пенза: ПГУ, 2019. — 92 с. — ISBN 978-5-907185-81-4. | учебное пособие | https://e.lanbook.com/book/162245 |
| 8. | Математический анализ. Функции одной переменной. Неравенства: учебно-методическое пособие / Л. А. Ковалева, С. М. Ситник, О. В. Чернова, Э. Л. Шишкина. — Белгород: НИУ БелГУ, 2021. — 60 с. — ISBN 978-5-9571-3063-5. | учебно-методическое пособие | https://e.lanbook.com/book/196353 |

Дополнительная литература.

| № п/п | Библиографическое описание | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.) | Кол-во в библиот. |
|-------|---|--|---|
| 1. | Ахтамова, С. С. Математический анализ. Теория функций многих переменных: учебное пособие / С. С. Ахтамова, Е. К. Лейнартас, А. П. Ляпин. — Красноярск: СФУ, 2021. — 60 с. — ISBN 978-5-7638-4473-3. | учебное пособие | https://e.lanbook.com/book/181663 |
| 2. | Лебо, И. Г. Математический анализ.: учебное пособие / И. Г. Лебо. — Москва: РТУ МИРЭА, 2020 — Часть 3 — 2020. — 143 с. | учебное пособие | https://e.lanbook.com/book/167593 |
| 3. | Нурмагомедов, А. А. Математический анализ. Курс лекций: учебное пособие / А. А. Нурмагомедов. — Махачкала: ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2020. — 95 с. | учебное пособие | https://e.lanbook.com/book/159421 |
| 4. | Туганбаев, А. А. Математический анализ: Производные графики функций : учеб. пособие / А. А. Туганбаев. - 3-е изд., доп. - Москва : ФЛИНТА, 2019. - 93 с. | Учебные пособия | https://e.lanbook.com/book/119438 |
| 5. | Данилюк, Е. С. Решение задач по математике: учебное пособие: в 2 частях / Е. С. Данилюк, З. Г. Салахутдинова, М. Ю. Коваленко. — Кострома: КГУ им. Н.А. Некрасова, 2020 — Часть 2: Математический анализ — 2020. — 130 с. — ISBN 978-5-8285-1110-5. | учебное пособие | https://e.lanbook.com/book/176324 |

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- 1.Поисковые системы: <http://www.rambler.ru>, <http://yandex.ru>,
- 2.Федеральный образовательный портал www.edu.ru.
- 3.Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru/ru>
- 4.Государственная публичная научно-техническая библиотека России URL: <http://gpntb.ru>.
- 5.Государственное бюджетное учреждение культуры Республики Крым «Крымская республиканская универсальная научная библиотека» <http://franco.crimea.lib.ru/>

6. Педагогическая библиотека <http://www.pedlib.ru/>

7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (РИНЦ)
<http://elibrary.ru/defaultx.asp>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Общие рекомендации по самостоятельной работе бакалавров

Подготовка современного бакалавра предполагает, что в стенах университета он овладеет методологией самообразования, самовоспитания, самосовершенствования. Это определяет важность активизации его самостоятельной работы.

Самостоятельная работа формирует творческую активность бакалавров, представление о своих научных и социальных возможностях, способность вычленять главное, совершенствует приемы обобщенного мышления, предполагает более глубокую проработку ими отдельных тем, определенных программой.

Основными видами и формами самостоятельной работы студентов по данной дисциплине являются: самоподготовка по отдельным вопросам; работа с базовым конспектом; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к устному опросу; подготовка к контрольной работе; подготовка к экзамену.

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной литературы. Основная функция учебников – ориентировать в системе тех знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими специалистами. Учебник также служит путеводителем по многочисленным произведениям, ориентируя в именах авторов, специализирующихся на определённых научных направлениях, в названиях их основных трудов. Вторая функция учебника в том, что он очерчивает некий круг обязательных знаний по предмету, не претендуя на глубокое их раскрытие.

Чтение рекомендованной литературы – это та главная часть системы самостоятельной учебы бакалавра, которая обеспечивает подлинное усвоение науки. Читать эту литературу нужно по принципу: «идея, теория, метод в одной, в другой и т.д. книгах».

Во всех случаях рекомендуется рассмотрение теоретических вопросов не менее чем по трем источникам. Изучение проблемы по разным источникам – залог глубокого усвоения науки. Именно этот блок, наряду с выполнением практических заданий является ведущим в структуре самостоятельной работы студентов.

Вниманию бакалавров предлагаются список литературы, вопросы к самостоятельному изучению и вопросы к экзамену.

Для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие требования:

- 1) выполнять все определенные программой виды работ;
- 2) посещать занятия, т.к. весь тематический материал взаимосвязан между собой и, зачастую, самостоятельного теоретического овладения пропущенным материалом недостаточно для качественного его усвоения;
- 3) все рассматриваемые на занятиях вопросы обязательно фиксировать в отдельную тетрадь и сохранять её до окончания обучения в вузе;
- 4) проявлять активность при подготовке и на занятиях, т.к. конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому бакалавру;
- 5) в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам обязательно отрабатывать пропущенное преподавателю во время индивидуальных консультаций.

Внеурочная деятельность бакалавра по данной дисциплине предполагает:

- самостоятельный поиск ответов и необходимой информации по предложенным вопросам;
- выполнение практических заданий;
- выработку умений научной организации труда.

Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у бакалавра умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий. Объём заданий рассчитан максимально на 2-3 часа в неделю. При этом алгоритм подготовки будет следующим:

- 1 этап – поиск в литературе теоретической информации по предложенным преподавателем вопросам;
- 2 этап – осмысление полученной информации, освоение терминов и понятий;
- 3 этап – составление плана ответа на каждый вопрос;
- 4 этап – поиск примеров по данной проблематике.

Работа с базовым конспектом

Программой дисциплины предусмотрено чтение лекций в различных формах их проведения: проблемные лекции с элементами эвристической беседы, информационные лекции, лекции с опорным конспектированием, лекции-визуализации.

На лекциях преподаватель рассматривает вопросы программы курса, составленной в соответствии с государственным образовательным стандартом. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удается осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу.

Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям.

Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятным терминам, спорным точкам зрения. Все такие моменты следует выделить или выписать отдельно для дальнейшего обсуждения на практическом занятии. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией. Полный список литературы по дисциплине приведен в рабочей программе дисциплины.

Подготовка к устному опросу

С целью контроля и подготовки студентов к изучению новой темы вначале каждой практического занятия преподавателем проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущей темы.

Критерии оценки устных ответов студентов:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
- использование дополнительного материала (обязательное условие);
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

Подготовка к экзамену

Экзамен является традиционной формой проверки знаний, умений, компетенций, сформированных у студентов в процессе освоения всего содержания изучаемой дисциплины. В случае проведения экзамена студент получает баллы, отражающие уровень его знаний.

Правила подготовки к экзаменам:

- Лучше сразу сориентироваться во всем материале и обязательно расположить весь материал согласно экзаменационным вопросам.
- Сама подготовка связана не только с «запоминанием». Подготовка также предполагает и переосмысление материала, и даже рассмотрение альтернативных идей.
- Сначала студент должен продемонстрировать, что он «усвоил» все, что требуется по программе обучения (или по программе данного преподавателя), и лишь после этого он вправе высказать иные, желательно аргументированные точки зрения.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости))

Информационные технологии применяются в следующих направлениях:

оформление письменных работ выполняется с использованием текстового редактора;

демонстрация компьютерных материалов с использованием мультимедийных технологий;

использование информационно-справочного обеспечения, такого как: правовые справочные системы (Консультант+ и др.), онлайн словари, справочники (Грамота.ру, Интуит.ру, Википедия и др.), научные публикации.

использование специализированных справочных систем (электронных учебников, справочников, коллекций иллюстраций и фотоизображений, фотобанков, профессиональных социальных сетей и др.).

OpenOffice Ссылка: <http://www.openoffice.org/ru/>

Mozilla Firefox Ссылка: <https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/>

Libre Office Ссылка: <https://ru.libreoffice.org/>

Do PDF Ссылка: <http://www.dopdf.com/ru/>

7-zip Ссылка: <https://www.7-zip.org/>

Free Commander Ссылка: <https://freecommander.com/ru>

be Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>попо

Gimp (графический редактор) Ссылка: <https://www.gimp.org/>

ImageMagick (графический редактор) Ссылка:
<https://imagemagick.org/script/index.php>

VirtualBox Ссылка: <https://www.virtualbox.org/>

Adobe Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>

Операционная система Windows 8.1 Лицензионная версия по договору №471\1 от 11.12.2014 г.

Электронно-библиотечная система Библиокомплектатор

Национальная электронная библиотека - федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская государственная библиотека» (ФГБУ «РГБ»)

Редакция Базы данных «ПОЛПРЕД Справочники»

Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ»

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

- компьютерный класс и доступ к сети Интернет (во время самостоятельной подготовки) (должен быть приложен график занятости компьютерного класса);
- проектор, совмещенный с ноутбуком для проведения лекционных занятий преподавателем и презентации студентами результатов работы
- раздаточный материал для проведения групповой работы.

13. Особенности организации обучения по дисциплине обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потерь данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества;
- создание возможности для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников – например, так, чтобы лица с нарушением слуха получали информацию визуально, с нарушением зрения – аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счет альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи чeskих занятий, выступления с докладами и защитой выполненных работ, проведение тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ОВЗ форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи: зачет и экзамен, проводимый в письменной форме, – не более чем на 90 мин., проводимый в устной форме – не более чем на 20 мин., – продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы – не более чем на 15 мин.

14. Виды занятий, проводимых в форме практической подготовки

(не предусмотрено при изучении дисциплины)