**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»**

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра ЖАТС РОАТ
Заведующий кафедрой ЖАТС РОАТ

А.В. Горелик

29 мая 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор РОАТ

В.И. Апатцев

29 мая 2018 г.

Кафедра «Высшая математика и естественные науки»

Авторы Захарова Марина Викторовна, к.ф.-м.н., доцент
Сперанский Дмитрий Васильевич, д.т.н., профессор

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## «Математический анализ»

| | |
|---|---|
| Направление подготовки: | 11.03.02 – Инфокоммуникационные технологии и системы связи |
| Профиль: | Оптические системы и сети связи |
| Квалификация выпускника: | Бакалавр |
| Форма обучения: | заочная |
| Год начала подготовки | 2018 |

| Одобрено на заседании | Одобрено на заседании кафедры |
|---|---|
| Учебно-методической комиссии института<br>Протокол № 2<br>22 мая 2018 г.<br>Председатель учебно-методической комиссии<br>С.Н. Климов | Протокол № 12<br>15 мая 2018 г.<br>И.о. заведующего кафедрой<br>О.И. Садыкова |

Москва 2018 г.

**1. Цели освоения учебной дисциплины**

Целью освоения учебной дисциплины «Математический анализ» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи» и приобретение ими:
- знаний основ математического аппарата, необходимого для решения как теоретических, так и практических задач;
- умений формулировать задачи по специальности на математическом языке и применять математические методы для их решения
- навыков математического исследования прикладных задач.

**2. Место учебной дисциплины в структуре ОП ВО**

Учебная дисциплина "Математический анализ" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

| | |
|---|---|
| ОПК-4 | способность иметь навыки самостоятельной работы на компьютере и в компьютерных сетях; осуществлять компьютерное моделирование устройств, систем и процессов с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ |

**4. Общая трудоемкость дисциплины составляет**

8 зачетных единиц (288 ак. ч.).

**5. Образовательные технологии**

Образовательные технологии, используемые при обучении по дисциплине "Математический анализ", направлены на реализацию компетентностного подхода и широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов. При изучении дисциплины используются следующие образовательные технологии: лекционно-семинарско-зачетная система: проведение лекций, практических занятий, зашита контрольных работ, прием экзамена;информационно-коммуникационные технологии: работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами. При реализации интерактивных форм проведения практических занятий применяется метод решения задач в диалоговом режиме: преподаватель отвечает на вопросы студентов и может им задавать вопросы по основным понятиям, изучаемой темы. При реализации образовательной программы с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий используютсяинформационно-коммуникационные технологии: система дистанционного обучения, видео-конференция, сервис для проведения вебинаров, интернет-ресурсы. Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка теоретического материала по учебным пособиям. К интерактивным технологиям относится отработка отдельных тем, подготовка к текущему контролю и промежуточной

аттестации в интерактивном режиме, интерактивные консультации в режиме реального времени по специальным технологиям, основанным на коллективных способах самостоятельной работы студентов. Комплексное использование в учебном процессе всех вышеуказанных технологий стимулирует личностную, интеллектуальную активность, развивает познавательные процессы, способствуют формированию компетенций, которыми должен обладать будущий выпускник..

**6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)**

РАЗДЕЛ 1
Раздел 1. Введение в математический анализ

1.1. Числовая последовательность, предел числовой последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Число е. Натуральный логарифм.
1.2. Предел функции в точке, односторонние пределы. Предел функции на бесконечности. Бесконечно малые функции и их свойства. Основные теоремы о пределах.
1.3. Бесконечно большие функции и их свойства. Связь между бесконечно большими и бесконечно малыми функциями. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые.
1.4. Непрерывность функции в точке. Непрерывность основных элементарных функций. Непрерывность суммы, произведения, частного и суперпозиции непрерывных функций.
1.5. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва функции и их классификация.
1.6. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, существование промежуточного значения.

выполнение контрольной работы 1 прохождение электронного тестирования

РАЗДЕЛ 2
Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

2.1. Производная функции ее геометрический и физический смысл. Производная суммы, произведения и частного.
2.2. Производные основных элементарных функций. Производная сложной функции. Производная обратной функции.
2.3. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Инвариантность формы первого дифференциала. Применения дифференциала к приближенным вычислениям.
2.4. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница.
2.5. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя.
2.6. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа.
2.7. Представление функций exp(x), sin(x), cos(x), ln(1+x), (1+x)^? по формуле Тейлора. Применение формулы Тейлора к приближенным вычислениям.
2.8. Монотонные функции. Теоремы о возрастании и убывании функции на интервале.
2.9.Экстремумы функции. Необходимые условия экстремума. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке.
2.10. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба.
2.11. Асимптоты кривых: вертикальные и наклонные.
2.12. Общая схема исследования функции и построения ее графика.

2.13. Векторная функция скалярного аргумента. Производная, ее геометрический и физический смысл.
2.14. Параметрические уравнения кривой на плоскости и в пространстве. Функции, заданные параметрически, их дифференцирование.

выполнение контрольной работы 1 прохождение электронного тестирования

РАЗДЕЛ 3
Раздел 3. Неопределенный и определенный интегралы

3.1. Первообразная функция. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных формул интегрирования. Непосредственное интегрирование. Интегрирование подстановкой (замена переменной) и по частям.
3.2. Интегрирование рациональных функций путем разложения на простейшие дроби.
3.3. Интегрирование некоторых классов тригонометрических функций.
3.4. Интегрирование некоторых классов иррациональных функций.
3.5. Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Основные свойства определенного интеграла.
3.6. Производная интеграла по переменному верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница.
3.7. Вычисление определенного интеграла: интегрирование по частям и подстановкой.
3.8. Приближенное вычисление определенного интеграла: формулы прямоугольников, трапеций и Симпсона.
3.9. Несобственные интегралы.
3.10. Приложения определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, длин дуг кривых, объемов и тел площадей поверхностей вращения.

выполнение контрольной работы 2 прохождение электронного тестирования

РАЗДЕЛ 4
Раздел 4. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных

4.1. Функции нескольких переменных; область определения, способы задания. Предел функции в точке. Непрерывность.
4.2. Частные приращения и частные производные. Геометрический смысл частных производных функции двух переменных.
4.3. Полное приращение и полный дифференциал. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Геометрический смысл полного дифференциала функции двух переменных.
4.4. Приближенные вычисления с помощью полного дифференциала.
4.5. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Теорема о независимости частных производных от порядка дифференцирования.
4.6. Экстремумы функции нескольких переменных. Необходимые условия. Формулировка достаточных условий.
4.7. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.
4.8. Производная по направлению и градиент; их связь. Геометрический и физический смысл градиента.

выполнение контрольной работы 3 прохождение электронного тестирования

РАЗДЕЛ 5
Раздел 5. Кратные интегралы

5.1. Кратные интегралы: задачи, приводящие к ним. Двойные и тройные интегралы; их свойства, вычисление в декартовых координатах.
5.2. Замена переменных в кратных интегралах: переход от декартовых координат к полярным, цилиндрическим и сферическим.
5.3. Геометрические и физические приложения кратных интегралов.

выполнение контрольной работы 3 прохождение электронного тестирования

РАЗДЕЛ 6
Раздел 6. Ряды

6.1. Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Действия со сходящимися рядами.
6.2. Числовые ряды с положительными членами. Достаточные признаки. Условные сходимости математические: сравнения, Даламбера, радикальный признак Коши, интегральный признак Коши.
6.3. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница.
6.4. Функциональные ряды. Область сходимости. Понятие равномерной сходимости. Теорема сходимости Чебышева. Теорема. Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов.
6.5. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости. Основные свойства степенных рядов.
6.6. Разложение функций в степенные ряды. Ряд Тейлора и Маклорена.
6.7. Применение степенных рядов к приближенным вычислениям определенных интегралов.
6.8 Измеримые множества и измеримые функции. Интеграл Лебега. Пространства суммируемых функций. Ортогональные системы функций. Тригонометрическая система ортогональных функций. Ряд Фурье. Разложение в ряд Фурье. Формулировка условий разложимости в точке. Условие равномерной сходимости.

выполнение контрольной работы 3 прохождение электронного тестирования

РАЗДЕЛ 7
допуск к экзамену

защита контрольных работ 1,2,3

РАЗДЕЛ 8
допуск к экзамену

электронное тестирование

Экзамен

экзамен

РАЗДЕЛ 11
Контрольная работа