

**Министерство образования и науки Российской Федерации**

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Казанский национальный исследовательский технический  
университет им. А.Н. Туполева-КАИ»**

**Лениногорский филиал**

(наименование института, в состав которого входит кафедра, ведущая дисциплину)

Кафедра **Естественнонаучных и гуманитарных дисциплин**

(наименование кафедры, ведущей дисциплину)

## **АННОТАЦИЯ**

**к рабочей программе**

дисциплины (модуля)

**«Математический анализ»**

Индекс по учебному плану: **Б1.Б.09.01**

Направление подготовки: **09.03.02 Информационные системы и технологии**

Квалификация: **бакалавр**

Направленность (профиль) программы: **Информационные системы**

Виды профессиональной деятельности: **проектно-технологическая; монтажно-  
наладочная**

Разработчик: старший преподаватель кафедры ЕНГД И.П. Михайлов

Лениногорск 2017 г.

### **1.1. Цель изучения дисциплины (модуля)**

Целью изучения дисциплины является теоретическое освоение обучающимися основных разделов математики, необходимых для понимания роли математики в профессиональной деятельности; развитие логического и алгоритмического мышления; овладение основными методами исследования и решения математических задач; выработка умения самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ прикладных задач.

### **1.2. Задачи дисциплины (модуля)**

- получить представление о роли математики в профессиональной деятельности;
- изучить необходимый понятийный аппарат дисциплины;
- сформировать умения доказывать основные теоремы и утверждения;
- сформировать умения решать типовые задачи;
- получить необходимые знания из предметной области для дальнейшей самостоятельной постановки задач профессионального характера, их формализации и решения.

### **1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО**

Дисциплина «Математический анализ» входит в состав базовой части Блока 1 Дисциплины (модуля).

### **1.4 Осваиваемые компетенции, результаты освоения:**

ОПК-2 – способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

### **1.5 Трудоемкость дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачётных единиц или 288 часа. Формы промежуточной аттестации – экзамен, зачет.

### **1.6 Структура (содержание) дисциплины**

**Раздел 1. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.**

**Тема 1.1.** Функции одной переменной.

Операции над множествами. Основные числовые множества. Функции одной переменной. Основные элементарные функции, их графики. Сложная функция. Последовательности, предел числовой последовательности.

**Тема 1.2.** Пределы. Непрерывность функции.

Теоремы о пределах. Признаки существования пределов. Первый и второй замечательный пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие величины, связь между ними. Сравнение бесконечно малых величин. Раскрытие неопределенностей. Непрерывность функций. Точки разрыва. Классификация точек разрыва. Теоремы о непрерывных функциях на отрезке. Непрерывность элементарных функций.

**Тема 1.3.** Производная и дифференциал.

Производная: определение, механический и геометрический смысл. Уравнение касательной к кривой. Дифференцируемость функций, связь непрерывности с дифференцируемостью. Обратная функция и ее дифференцирование. Таблица основных правил и формул дифференцирования. Производные высших порядков. Дифференциал функции, его применение в приближенных вычислениях. Дифференциалы высших порядков.

**Тема 1.4.** Основные теоремы дифференциального исчисления. Исследование функций.

Основные теоремы дифференциального исчисления. Необходимый и достаточный признаки монотонности функции. Экстремумы функции, необходимое и достаточные условия существования. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Выпуклость кривой, точки перегиба. Необходимое и достаточное условия существования. Асимптоты кривой. Исследование поведения функций.

## **Раздел 2. Функции многих переменных.**

**Тема 2.1.** Функция  $n$ -переменных. Дифференцирование функции многих переменных.

Область определения функции двух переменных. Частные производные и дифференциалы. Полное приращение и полный дифференциал, его применение. Производная сложной функции, производная неявно заданной функции. Уравнение касательной к кривой  $F(x, y) = 0$ . Уравнение касательной плоскости к поверхности  $F(x, y, z) = 0$ . Производная по направлению. Градиент.

**Тема 2.2.** Экстремумы функции многих переменных.

Частные производные высших порядков. Экстремумы функции двух переменных. Условные экстремумы; наибольшее и наименьшее значения функции  $z = f(x, y)$  в замкнутой ограниченной области. Условный экстремум функции многих переменных.

## **Раздел 3. Интегральное исчисление функции одной переменной.**

**Тема 3.1.** Неопределённый интеграл.

Понятие первообразной функции и неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Таблица интегралов. Непосредственное интегрирование. Метод замены переменной и метод интегрирования по частям. Интегрирование рациональных функций. Простейшие рациональные дроби и их интегрирование. Теорема о представлении правильной рациональной дроби в виде суммы конечного числа простейших дробей. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Интегрирование некоторых иррациональных функций. Подстановки Чебышева, Эйлера, тригонометрические. Интегрирование тригонометрических функций. Интегралы от целых степеней тригонометрических функций.

**Тема 3.2.** Определённый интеграл.

Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определение интегральной суммы Римана. Понятие определенного интеграла, его

геометрический и физический смысл. Классы интегрируемых функций. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенного интеграла. Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Определение, свойства. Признаки сходимости интегралов от неотрицательных функций. Абсолютная и условная сходимость. Несобственные интегралы от неограниченных функций. Теорема сравнения. Интеграл, зависящий от параметра.

### **Тема 3.3.** Приложения определённого интеграла.

Геометрические приложения определенного интеграла: вычисление площадей плоских фигур в декартовой и полярной системах координат. Определение и вычисление длины дуги плоской кривой. Вычисление объемов тел. Общая схема применения определенного интеграла к решению прикладных задач.

## **Раздел 4. Числовые и функциональные ряды**

### **Тема 4.1.** Числовые ряды. Сходимость рядов

Числовые ряды, основные понятия. Сумма ряда. Сходящиеся и расходящиеся ряды. Арифметические операции со сходящимися рядами. Независимость суммы сходящегося ряда от группировки слагаемых. Свойства сходящихся рядов. Необходимый признак сходимости ряда. Критерий Коши сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости числовых рядов с положительными членами. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Сходимость абсолютно сходящегося ряда. Интегральный признак сходимости. Сравнительные признаки сходимости. Признаки Даламбера и Коши сходимости рядов. Признак Лейбница сходимости знакопеременных рядов. Некоторые свойства абсолютно и условно сходящихся рядов. Перестановки слагаемых абсолютно и условно сходящихся рядов. Умножение рядов. Расходимость гармонического ряда.

### **Тема 4.2.** Функциональные последовательности и ряды

Функциональные ряды, основные понятия. Равномерная сходимость функциональной последовательности и функционального ряда. Непрерывность предела последовательности функций и суммы ряда. Интегрируемость предела последовательности функций и суммы ряда. Дифференцируемость предела последовательности функций (без доказательства) и суммы ряда. Степенные ряды и методы нахождения области сходимости. Ряды Тейлора и Маклорена.

## **Раздел 5. Дифференциальные уравнения.**

### **Тема 5.1.** Дифференциальные уравнения первого порядка

Общие сведения о дифференциальных уравнениях. Дифференциальные уравнения первого порядка (общие понятия, теорема о существовании и единственности решения дифференциального уравнения). Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения и приводящиеся к ним. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка и их интегрирование методами Лагранжа и Бернулли. Уравнения Бернулли. Уравнения в

полных дифференциалах. Применение интегрирующего множителя. Дифференциальные уравнения, не разрешенные относительно производной. Уравнения Лагранжа и Клеро, особое решение уравнения Клеро.

**Тема 5.2.** Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков

Дифференциальные уравнения высших порядков: основные понятия и определения. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения. Определитель Вронского. Фундаментальная система решений. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами, построение фундаментальной системы решений. Уравнение Эйлера. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с произвольной правой частью. Метод Лагранжа (вариации постоянных). Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами со специальной правой частью. Неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

**Тема 5.3.** Системы обыкновенных дифференциальных уравнений

Системы дифференциальных уравнений: основные определения и понятия. Методы последовательного исключения неизвестных и интегрирующих комбинаций. Линейные однородные системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Методы решения. Линейные неоднородные системы.

**1.7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

**1.7.1. Основная литература:**

1. Натансон И.П. Краткий курс высшей математики. [Электронный ресурс]. - СПб: Издательство Лань, 2009. - 736 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/283/#1>

2. Поспелов А. С. Задачник по высшей математике для вузов. [Электронный ресурс]. - СПб: Лань, 2011. - 512 с. – Режим доступа: [https://e.lanbook.com/book/1809#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/1809#book_name)

**1.7.2. Дополнительная литература:**

3. Миносцев В.Б. (под ред.), Пушкарь Е.А. (под ред.), Архангельский А.И., Бажанов В.И. Сборник индивидуальных заданий по математике для технических высших учебных заведений. Часть 1. [Электронный ресурс]. - СПб: Лань, 2013. - 608 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/32815/#1>

4. Миносцев В.Б. (под ред.), Пушкарь Е.А. (под ред.), Архангельский А.И., Бажанов В.И. Сборник индивидуальных заданий по математике для технических высших учебных заведений. Часть 2. [Электронный ресурс]. - СПб: Лань, 2013. - 320 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/32816/#1>

5. Пискунов НС Дифференциальные и интегральные исчисления: учебник в 2-х т. - М.: Интеграл-Пресс, 2004.

## **1.8 Информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **1.8.1 Основное информационное обеспечение**

- e-library.kai.ru – Библиотека Казанского национального исследовательского технического университета им. А.Н. Туполева
- [elibrary.ru](http://elibrary.ru) – Научная электронная библиотека
- e.lanbook.ru - ЭБС «Издательство «Лань»
- ibook.ru - Электронно-библиотечная система Айбукс
- [znanium.com](http://znanium.com) – Электронно-библиотечная система Znanium

### **1.8.2 Перечень информационных технологий, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

- Microsoft® Windows Professional 7 Russian,
- Microsoft® Office Professional Plus 2010 Russian,
- антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security 8, Apache OpenOffice.

## **1.9 Кадровое обеспечение**

### **1.9.1 Базовое образование**

Высшее образование в предметной области физико-математических наук и /или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в области физико-математических наук.

### **1.9.2 Профессионально-предметная квалификация преподавателей**

Наличие научных и/или методических работ по организации или методическому обеспечению образовательной деятельности по направлению физико-математических наук, выполненных в течение трех последних лет.

### **1.9.3 Педагогическая (учебно-методическая) квалификация преподавателей**

К ведению дисциплины допускаются кадры, имеющие стаж научно-педагогической работы (не менее 1 года); практический опыт работы в области физико-математических наук на должностях руководителей или ведущих специалистов более 3 последних лет.

Обязательное прохождение повышения квалификации (стажировки) не реже чем один раз в три года соответствующее области физико-математических наук, либо в области педагогики.