

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Высшая школа информационных технологий и информационных систем



**Программа дисциплины**

Математический анализ Б1.Б.6.1

Направление подготовки: 09.03.03 - Прикладная информатика

Профиль подготовки: Прикладная информатика в экономике

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Широкова Е.А.

**Рецензент(ы):**

Луговая Г.Д.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Широкова Е. А.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Высшей школы информационных технологий и информационных систем:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 68956116

Казань

2016

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) заведующий кафедрой, д.н. (доцент) Широкова Е.А. Кафедра общей математики отделение математики, Elena.Shirokova@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Основные цели освоения данной дисциплины - знакомство с теоретическими основами математического анализа, дифференциальных уравнений, обучение методам решения математических задач, относящихся к указанным разделам математики.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.Б.6 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 09.03.03 Прикладная информатика и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1 курсе, 1 семестр.

Учебная дисциплина "Математический анализ" является одной из основ для курсов профессионального цикла. Для изучения дисциплины "Математический анализ" необходимо знакомство студентов с курсом математики в объеме средней школы.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-7 (общекультурные компетенции)	способностью к самоорганизации и самообразованию
ПК-23 (профессиональные компетенции)	способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

методы дифференциального и интегрального исчисления, ряды и их сходимость, разложение элементарных функций в ряд, методы решения дифференциальных уравнений

2. должен уметь:

исследовать функции, строить графики, исследовать ряды на сходимость, решать дифференциальные уравнения и применять компьютерные технологии для решения этих задач, применять математические знания при решении профессиональных задач

3. должен владеть:

аппаратом дифференциального и интегрального исчисления, навыками решения дифференциальных уравнений первого и второго порядка

применять свои знания, умения и навыки на практике, применять пакеты компьютерных математических программ при решении математических задач

### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) 180 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет и экзамен в 1 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Тема 1	1	1-2	4	0	4	домашнее задание
2.	Тема 2. Тема 2	1	3-4	4	0	4	домашнее задание контрольная работа
3.	Тема 3. Тема 3	1	5-6	4	0	4	письменная работа домашнее задание
4.	Тема 4. Тема 4	1	7-8	4	0	4	домашнее задание тестирование
5.	Тема 5. Тема 5	1	9-10	4	0	4	контрольная работа домашнее задание
6.	Тема 6. Тема 6	1	11-12	4	0	4	тестирование домашнее задание
7.	Тема 7. Тема 7	1	13-14	4	0	4	творческое задание домашнее задание
8.	Тема 8. Тема 8	1	15-16	4	0	4	контрольная работа домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
9.	Тема 9. Тема 9	1	17-18	4	0	4	контрольная работа домашнее задание
	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	экзамен зачет
	Итого			36	0	36	

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Тема 1

#### **лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Подмножества множества  $R$ . Аксиоматика. Ограниченные множества и их свойства. Метод доказательства по индукции.

#### **лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Метод математической индукции. Множества, последовательности. Переход к пределу в неопределенностях вида "бесконечность/бесконечность".

### Тема 2. Тема 2

#### **лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Последовательности и пределы последовательностей. Пределы функций. Замечательные пределы и их следствия. Непрерывность функции. Функции, непрерывные на отрезке. Вывод формул производных. Производная сложной функции и обратной функции, функции, заданной параметрически и неявно. Логарифмическое дифференцирование. Свойство функций, дифференцируемых на интервале. Правило Лопиталю. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора.

#### **лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Применение замечательных пределов и следствий. Производная сложной функции и обратной функции, функции, заданной параметрически и неявно. Логарифмическое дифференцирование. Свойство функций, дифференцируемых на интервале. Правило Лопиталю. Производные и дифференциалы высших порядков.

### Тема 3. Тема 3

#### **лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Локальные экстремумы. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Простейшие оптимизационные задачи.

#### **лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Исследование функции на экстремум. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке. Простейшие оптимизационные задачи. Работа в MAXIME

### Тема 4. Тема 4

#### **лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Функции нескольких переменных. Предел в точке. Условие дифференцируемости. Матрица Якоби. Якобиан в случае вектор-функции нескольких переменных. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора.

#### **лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Частные производные первого и высших порядков функций нескольких переменных. Дифференциалы первого и второго порядков. Работа в MAXIME

### Тема 5. Тема 5

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Локальные экстремумы функции нескольких переменных. Условный экстремум.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Исследование функции нескольких переменных на экстремум. Наибольшее и наименьшее значения функции в области. Метод наименьших квадратов. Работа в MAXiMe

**Тема 6. Тема 6**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Первообразная. Способы вычисления первообразной. Основные классы интегрируемых функций.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Задачи условного экстремума. Подготовка к итоговому тестированию.

**Тема 7. Тема 7**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Интеграл Римана по отрезку. Формула Ньютона-Лейбница. Геометрические приложения интеграла Римана. Несобственный интеграл 1-го рода.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Вычисление первообразных и интегралов Римана. Приложение интегралов Римана к вычислению площадей, длин дуг, объемов. Работа в MAXiMe

**Тема 8. Тема 8**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Числовые ряды. Знакоположительные ряды. Признаки сравнения, Даламбера, Коши, интегральный. Абсолютная сходимость знакпеременного ряда. Признак Лейбница сходимости знакочередующегося ряда. Мажорантный признак сходимости функционального ряда. Теорема Абеля для степенного ряда. Ряд Тейлора, разложение некоторых функций. Вывод формулы Эйлера. Тригонометрические ряды Фурье. Частные случаи.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Исследование сходимости числовых рядов. Область сходимости степенного ряда. Разложение функций в ряды Тейлора и Маклорена. Работа в MAXiMe

**Тема 9. Тема 9**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Дифференциальные уравнения. Общее и частное решение. Дифференциальное уравнение первого порядка: с разделяющимися переменными, однородное, в полных дифференциалах, линейное, Бернулли. Способы понижения порядка. Решение линейных дифференциальных уравнений высших порядков. Метод вариации произвольной постоянной. Линейные системы. Приближенные методы решения дифференциальных уравнений и систем.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

решение дифференциальных уравнений и задач Коши для уравнений с разделяющимися переменными, однородных, в полных дифференциалах, линейных, Бернулли. Решение линейных дифференциальных уравнений высших порядков понижением порядка. Решение линейных дифференциальных уравнений высших порядков и систем линейных уравнений. Исследование устойчивости. Работа в MAXiMe

**4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Тема 1	1	1-2	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Тема 2	1	3-4	подготовка домашнего задания	5	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	5	контрольная работа
3.	Тема 3. Тема 3	1	5-6	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
				подготовка к письменной работе	4	письменная работа
4.	Тема 4. Тема 4	1	7-8	подготовка домашнего задания	5	домашнее задание
				подготовка к тестированию	5	тестирование
5.	Тема 5. Тема 5	1	9-10	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	6	контрольная работа
6.	Тема 6. Тема 6	1	11-12	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
				подготовка к тестированию	4	тестирование
7.	Тема 7. Тема 7	1	13-14	подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
				подготовка к творческому экзамену	2	творческое задание
8.	Тема 8. Тема 8	1	15-16	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
9.	Тема 9. Тема 9	1	17-18	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	3	контрольная работа
Итого					72	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения



Наряду с регулярным выполнением домашних заданий и написанием контрольных работ (по 2 в каждом семестре) предлагаются тестирование по темам

"Вычисление частных производных и дифференциалов" и "Вычисление первообразных", индивидуальное письменное задание по теме "Простейшие задачи

оптимизации", а также индивидуальное творческое задание по теме "Приложения интеграла Римана. Несобственный интеграл 1-го рода" с компьютерной иллюстрацией.

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

### **Тема 1. Тема 1**

домашнее задание , примерные вопросы:

Доказательство равенств и неравенств методом математической индукции.

### **Тема 2. Тема 2**

домашнее задание , примерные вопросы:

Вычисление пределов последовательностей. вычисление пределов функций. раскрытие неопределенностей. Работа с замечательными пределами и их следствиями. Вычисление производных от сложных функций, функций, заданных параметрически и неявно.

Логарифмическое дифференцирование. Проведение касательных и нормалей к кривым.

Производные высших порядков. Применение формулы Тейлора для приближенных вычислений и вычислений пределов. Правило Лопиталья.

контрольная работа , примерные вопросы:

Примерное задание:1-2 раскрытие неопределенностей, 3-5 вычисление производных, 6 проведение касательной к кривой, заданной параметрически.

### **Тема 3. Тема 3**

домашнее задание , примерные вопросы:

Нахождение критических точек функций одной переменной. исследование на экстремум.

Нахождение наибольших и наименьших значений функции на отрезке. решение простейших задач оптимизации.

письменная работа , примерные вопросы:

Примерное задание: 1 найти наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке, 2 решить задачу оптимизацию, например, о выборе скорости судна для минимизации затрат на топливо и на зарплату персонала.

### **Тема 4. Тема 4**

домашнее задание , примерные вопросы:

вычисление пределов функций 2-х и 3-х переменных. вычисление частных производных.

Проведение касательных плоскостей и нормалей к поверхностям. Вычисление производных по направлению. Вычисление дифференциалов высших порядков.

тестирование , примерные вопросы:

Примерное задание:1 вычислить предел функции 2-х переменных, 2 найти производную по направлению, 3 вычислить дифференциал второго порядка функции 3-х переменных в точке, 4 провести касательную плоскость к поверхности, заданной параметрически.

### **Тема 5. Тема 5**

домашнее задание , примерные вопросы:

Нахождение критических точек функций 2-х и 3-х переменных. Исследование на экстремум.

Метод наименьших квадратов. Нахождение условного экстремума функции 2-х переменных.

Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции 2-х переменных в замкнутой области.

контрольная работа , примерные вопросы:

Примерное задание: 1 найти наибольшее и наименьшее значения функции 2-х переменных в заданной области, 2 провести прямую наиболее близко к 5 точкам.

### **Тема 6. Тема 6**

домашнее задание , примерные вопросы:

Вычисление первообразных различными методами. Интегрирование рациональных дробей. Проверка результатов с помощью МАХИМы.

тестирование , примерные вопросы:

Примерное задание: 1 вычислить интеграл методом замены переменной, 2 вычислить интеграл по частям, 3 вычислить интеграл от рациональной дроби, 4 вычислить интеграл с помощью тригонометрической подстановки.

### **Тема 7. Тема 7**

домашнее задание , примерные вопросы:

Вычисление интегралов Римана по отрезку с помощью формулы Ньютона-Лейбница. Вычисление площадей и длин дуг с помощью определенных интегралов. вычисление несобственных интегралов 1-го рода.

творческое задание , примерные вопросы:

Примерное задание: 1 вычислить площадь области, заданной в декартовых координатах, 2 вычислить площадь области, заданной в полярных координатах, 3 вычислить длину дуги кривой, заданной параметрически, 4 вычислить несобственный интеграл 1-го рода. Сделать проверку полученных вычислений на МАХИМе. Нарисовать границы областей и кривые с помощью МАХИМы.

### **Тема 8. Тема 8**

домашнее задание , примерные вопросы:

Суммирование числовых рядов. Исследование сходимости знакоположительных рядов с помощью признаков сравнения, Даламбера, Коши, интегрального. Исследование абсолютной сходимости знакочередующихся рядов с помощью признака Лейбница. Определение области сходимости степенного ряда. Разложение функций в ряды Тейлора. Суммирование степенных рядов. Представление функции с помощью ряда Фурье с применением МАХИМы.

контрольная работа , примерные вопросы:

Примерное задание: 1 найти область сходимости степенного ряда, 2 разложить функцию в ряд Тейлора по заданным степеням, 3 просуммировать данный степенной ряд.

### **Тема 9. Тема 9**

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение дифференциальных уравнений первого порядка: с разделяющимися переменными, однородных, в полных дифференциалах, линейных, Бернулли. Задача Коши. Случай понижения порядка дифференциального уравнения. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Решение неоднородных уравнений методом вариации произвольных постоянных. решение линейных систем с постоянными коэффициентами. Приближенное решение. Применение МАХИМы.

контрольная работа , примерные вопросы:

Примерное задание: 1 решить дифференциальное уравнение в полных дифференциалах, 2 решить задачу Коши для уравнения Бернулли, 3 решить дифференциальное уравнение второго порядка с помощью понижения порядка, 4 решить неоднородную систему с постоянными коэффициентами

### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету и экзамену:

Форма контроля: экзамен и зачет. Для оценки качества усвоения студентами дисциплины применяется балльно-рейтинговая система. Максимальный суммарный балл по результатам тестирования и выполнения индивидуального задания - 45. Оценка активности студентов во время лабораторных занятий - до 15 баллов. Максимальный балл на экзамене - 40 .  
Экзаменационные вопросы - в Приложениях 1 и 2.

Приложение 1. Вопросы к зачету по математике для 1-го семестра ИТиС (бакалавриат) 1. Множества действительных, рациональных, целых и натуральных чисел. Счетные множества. Множества и - счетные множества. Равномощные множества. 2. Множество действительных чисел несчетно. 3. Доказательство от противного (с примером). 4. Доказательство по индукции. Вывод формулы бинома Ньютона. 5. Аксиоматика вещественных чисел. 6. Доказательство того, что  $\sqrt{2}$  иррационально. 7. Интерпретации действительных чисел. 8. Ограниченные множества. Мажоранты, миноранты. Максимум, минимум. Супремум, инфимум. 9. Утверждение 1: если мн-во ограничено сверху (снизу), то супремум (инфимум). 10. Утверждение 2. 11. Принцип Архимеда. 12. 2 следствия принципа Архимеда. 13. Промежутки и окрестности на  $\mathbb{R}$ . Типы точек, связанных с множествами. 14. Открытое и замкнутое множества. 15. Теорема Вейерштрасса. 16. Числовые последовательности (примеры). Предел числовой последовательности. 17. Элементарные свойства пределов числовых последовательностей (с примерами) 18. Арифметические свойства пределов числовых последовательностей. 19. Основные свойства пределов числовых последовательностей. 20. Неперово число как предел последовательности. 21. Критерий Коши сходимости числовой последовательности. 22. Два определения предела функции в точке. Их равносильность. 23. Элементарные свойства пределов функций. 24. Арифметические свойства пределов функций. 25. первый замечательный предел. 26. Второй замечательный предел. 27. Следствия их второго замечательного предела. 28. Сравнение бесконечно малых величин. 29. Определение свойства непрерывности функции в точке. 30. Левый и правый пределы функции в точке. Точки разрыва (с примерами). 31. Свойства непрерывных на отрезке функций. 32. Задача о вычислении мгновенной скорости. Задача о проведении касательной к кривой. 33. Определение свойства дифференцируемости функции в точке. Определение производной. 34. Производная суммы, произведения, частного с примерами. 35. Производная суперпозиции, обратной функции с примерами. 36. Таблица производных. 37. Дифференциал. Геометрический смысл дифференциала. Первое приближение. 38. Производная функции, заданной параметрически. 39. Теоремы Роля, Коши, Лагранжа. 40. Производные высших порядков. Примеры. Дифференциалы высших порядков. 41. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа и локальная формула Тейлора. 42. Разложение функций по формуле Тейлора. 43. Правило Лопиталья. 1. Приложение формулы Тейлора к вычислению пределов. 2. Локальный экстремум. Необходимый признак локального экстремума. 3. Достаточные условия локального экстремума. 4. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. 5. Примеры функций нескольких переменных. Области определения. 6. Определение предела функции нескольких переменных в точке. 7. Дифференцируемость функции 2-х и 3-х переменных в точке. Частные производные. 8. Геометрический смысл частных производных функции 2-х переменных. 9. Уравнение касательной плоскости к поверхности, заданной явно. 10. Условие существования частных производных не гарантирует дифференцируемости функции в точке. 11. Дифференциал функции нескольких переменных. Первое приближение. 12. Дифференцируемость вектор-функции нескольких переменных. Матрица Якоби. Якобиан. 13. Производная по направлению. Градиент. 14. Уравнение касательной плоскости к поверхности, заданной параметрически. 15. Производные высших порядков функции нескольких переменных. Дифференциалы высших порядков. 16. Формула Тейлора функции нескольких переменных. 17. Локальный экстремум функции нескольких переменных. Необходимое условие локального экстремума. Критическая точка. 18. Достаточное условие локального экстремума функции нескольких переменных. Признак сохранения знака второго дифференциала. 19. Условный экстремум. Метод Лагранжа. 20. Метод наименьших квадратов. 21. Первообразная и неопределенный интеграл. Таблица интегралов. 22. Метод интегрирования замена переменной с примерами. 23. Метод интегрирования по частям с примерами 24. Интегрирование дробно-рациональных функций (разложение на простейшие дроби). 25. Интегрирование простейших дробей вида  $\frac{1}{x^2 + a^2}$ ,  $\frac{1}{x^2 - a^2}$ . 26. Интегрирование тригонометрических выражений вида  $\int \sin^m x \cos^n x dx$ . 27. Интегрирование иррациональностей вида  $\int \frac{P(x)}{\sqrt{ax^2 + bx + c}} dx$ .

Приложение 2. Вопросы и темы заданий к экзамену по математическому анализу, ИТиС, 1 курс, 2 сем. 1. Определенный интеграл по отрезку - определение и свойства. 2. Формула Ньютона-Лейбница. 3. Вычисление площадей областей с границами, заданными в декартовых и в полярных координатах. 4. Вычисление длины дуги кривой. 5. Приближенное вычисление интеграла Римана по формулам прямоугольников и трапеций. 6. Несобственный интеграл по бесконечному промежутку (с примером). 7. Вычисление двойного интеграла по прямоугольнику (с примером). 8. Числовой ряд - определение и свойства. 9. Необходимый признак сходимости числового ряда. Расходимость гармонического ряда. 10. Лемма о сходимости числового ряда с положительными членами. Теоремы сравнения. 11. Признаки Даламбера и Коши сходимости числового ряда с положительными членами. 12. Интегральный признак сходимости числового ряда с положительными членами (с примером). 13. Признак Лейбница сходимости знакочередующегося ряда. Абсолютная сходимость числового ряда. 14. Функциональный ряд. Мажорантный признак сходимости. 15. Теорема Абеля о сходимости и расходимости степенного ряда. 16. Радиус сходимости степенного ряда. 17. Связь между коэффициентами степенного ряда и его суммой. 18. Ряд Тейлора. Условие сходимости ряда Тейлора к порождающей функции. 19. Ряд Тейлора для функции и область его сходимости. 20. Ряд Тейлора для функции и область его сходимости. 21. Ряд Тейлора для функции и область его сходимости. 22. Ряд Тейлора для функции и область его сходимости. 23. Ряд Тейлора для функции и область его сходимости. 24. Примеры приложений рядов Тейлора. Формула Эйлера. 25. Тригонометрические ряды Фурье. 26. Дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными. Задача Коши. 27. Однородное дифференциальное уравнение. 28. Уравнение в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель. 29. Линейное дифференциальное уравнение 1-го порядка. 30. Уравнение Бернулли. 31. Случай понижения порядка дифференциального уравнения. 32. Однородное линейное уравнение с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Случаи вещественных корней (простых и кратных), комплексных корней (простых и кратных). 33. Неоднородное линейное уравнение с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольной постоянной. 34. Однородная система с постоянными коэффициентами из двух уравнений. Характеристическое уравнение. Случаи вещественных корней (простых и кратных), комплексных корней. 35. Неоднородная система с постоянными коэффициентами из двух уравнений. Метод вариации произвольной постоянной. 36. Приближенное решение дифференциальных уравнений с помощью рядов. 37. Приближенное графическое и численное решение: метод Эйлера и его обобщение. Поле направлений.

### 7.1. Основная литература:

1. Математический анализ. Учебное пособие для студентов ИТиС/ Е.А. Широкова. - Казань: Казанский (Приволжский) федеральный университет, 2013 - 154 с.//[http://www.kpfu.ru/main\\_page?p\\_sub=12042](http://www.kpfu.ru/main_page?p_sub=12042)
2. Краткий курс математического анализа. Т. 1. Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной. Ряды./Л.Д. Кудрявцев.- . - М.: Физматлит, 2008.-400с.//[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=2224](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2224) 2.
3. Краткий курс математического анализа.//Бермант А.Ф., Араманович И.Г. - Изд-во Лань, 2010.-736 с.// [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=2660](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2660)
4. Дифференциальные уравнения./ Б.П. Демидович, В.П. Моденов. - СПб: Лань. 2008.- 288с. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=126](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=126)

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Математический анализ: сборник задач с решениями: Учебное пособие / В.Г. Шершнеv. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 164 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (обложка) ISBN 978-5-16-005487-2, 500 экз.

<http://znanium.com/bookread.php?book=342088>

2. Математический анализ: Учебное пособие / В.Г. Шершнеv. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 288 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-005488-9, 500 экз.

<http://znanium.com/bookread.php?book=342089>

### **7.3. Интернет-ресурсы:**

Загрузка программы MAXIMA -

<http://sourceforge.net/projects/maxima/files/Maxima-Windows/5.28.0-Windows/maxima-5.28.0-2.exe/download>

интегральное исчисление - [www.intuit.ru/shop/product.xhtml?id=2494764](http://www.intuit.ru/shop/product.xhtml?id=2494764)

интегрирование - [www.intuit.ru/shop/product.xhtml?id=2494713](http://www.intuit.ru/shop/product.xhtml?id=2494713)

Математика. Задачник - <http://vm.psati.ru/online-math-sem-2/taskbook.html>

Математический анализ и дифференциальные уравнения -

[www.intuit.ru/shop/books/departments/mathematics/diffequations/product.xhtml?id=2493555](http://www.intuit.ru/shop/books/departments/mathematics/diffequations/product.xhtml?id=2493555)

Практикум работы в программе MAXIMA -

<http://www.pmtf.msiu.ru/chair31/students/spichkov/maxima2.pdf>

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Освоение дисциплины "Математический анализ" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Количество компьютеров в аудитории не должно быть меньше числа студентов.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 09.03.03 "Прикладная информатика" и профилю подготовки Прикладная информатика в экономике .

Автор(ы):

Широкова Е.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Луговая Г.Д. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.