



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УР  
\_\_\_\_\_ В.К. Ильин  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б.2 Б.1 Математика

(указывается индекс и наименование дисциплины согласно учебному плану в соответствии с ФГОС ВПО)

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника  
(указывается код и наименование)

Профиль подготовки «Автоматизированное управление бизнес-процессами и финансами»  
(наименование профиля)

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Форма обучения очная  
(очная, очно-заочная, заочная)

г. Казань  
2014

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – воспитание достаточно высокой математической культуры, привитие навыков современных видов математического моделирования в практической деятельности; приобретение студентом математического фундамента как средства изучения окружающего мира для успешного освоения дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов.

### **Задачи дисциплины:**

познакомить обучающихся с предметом математики, основными ее разделами;  
научить учащихся методам решения математических задач;  
научить учащихся выбору метода решения конкретной математической задачи;  
познакомить учащихся с прикладными задачами, решаемыми математическими методами.

## 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина «Математика» относится к базовой части Математического и естественнонаучного цикла основных образовательных программ подготовки бакалавров «Автоматизированное управление бизнес-процессами и финансами» по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

Дисциплина «Математика» базируется на курсе математики системы общего среднего образования.

Дисциплина «Математика» является базовой для дисциплин профессионального цикла. Знания, полученные в процессе освоения дисциплины, необходимы при выполнении выпускных квалификационных работ по завершении дисциплин профессионального цикла, в которых приходится применять методы линейной алгебры, методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений, систем таких уравнений, краевых задач для уравнений в частных производных второго порядка и др.

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

В результате изучения дисциплины «Математика» формируются следующие компетенции или их составляющие:

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-10);
- осваивать методики использования программных средств для решения практических задач (ПК-2).

В результате освоения дисциплины «Математика» обучающийся должен:

### 1) Знать:

основные понятия и утверждения аналитической геометрии, векторной и линейной алгебры, теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений (ОК-10, ПК-2);  
свойства непрерывных функций (ОК-10, ПК-2);  
элементы функционального анализа (ОК-10, ПК-2)

### 2) Уметь:

решать задачи линейной алгебры (ОК-10);

решать системы линейных алгебраических уравнений (ОК-10);  
 аналитически описывать геометрические объекты при решении задач (ОК-10);  
 решать задачи с применением дифференциального и интегрального исчисления (ОК-10);  
 решать экстремальные задачи для функций одной и нескольких переменных (ОК-10);  
 решать задачи, сводящиеся к дифференциальным уравнениям и системам дифференциальных уравнений (ОК-10);  
 решать задачи с применением понятий теории поля (ОК-10);  
 решать оптимизационные задачи на графах (ОК-10);

3) Владеть:

элементами функционального анализа (ОК-10);  
 основными методами аналитического решения геометрических задач (ОК-10);  
 основными методами дифференцирования (ОК-10);  
 основными методами интегрирования функций (ОК-10);  
 основными методами поиска экстремума функций одной и нескольких переменных (ОК-10);  
 основными аналитическими и численными методами решения алгебраических уравнений и систем алгебраических уравнений (ОК-10);  
 основными аналитическими методами решения дифференциальных уравнений и их систем (ОК-10);  
 основными оптимизационными методами на графах (ОК-10).

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА»

### 4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц, 432 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	из них, проводимых в интерактивной форме	семестры		
			1	2	3
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	432		144	144	144
<b>АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ:</b>	216		72	72	72
Лекции (Лк)	108		36	36	36
Практические (семинарские) занятия (ПЗ)	108		36	36	36
Лабораторные работы (ЛР)					
и(или) другие виды аудиторных занятий					
<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА:</b>	216		72	72	72
Курсовой проект (работа)					
Расчетно-графические работы					
Реферат					
и (или) другие виды самостоятельной работы	216		72	72	72
<b>ВИД ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ</b> (З – зачет, Э – экзамен)	ЭЭЭ		Э(36)	Э(36)	Э(36)

#### 4.2. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего часов на раздел	Семестр	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лк	ПЗ	Самост. Работа	
1	2	3	4	6	7	8	9
1	Матрицы и определители. Системы линейных уравнений	12	1	4	4	4	Тест Контрольная работа Задачи повышенного уровня сложности Коллоквиум
2	Векторная алгебра и аналитическая геометрия	16	1	6	6	4	Тест Контрольная работа Задачи повышенного уровня сложности Коллоквиум
3	Линейная алгебра	20	1	6	6	8	Тест Контрольная работа Задачи повышенного уровня сложности Коллоквиум
4	Введение в математический анализ.	18	1	6	6	6	Тест Контрольная работа Задачи повышенного уровня сложности
5	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	18	1	6	6	6	Тест Контрольная работа Задачи повышенного уровня сложности
6	Приложения понятия производной	24	1	8	8	8	Тест Контрольная работа Задачи повышенного уровня сложности
	Промежуточная аттестация	36	1			36	Экзамен
	Итого за семестр	144		36	36	72	
7	Комплексные числа. Элементы теории многочленов	12	2	4	4	4	Тест Контрольная работа Задачи повышенного уровня сложности
8	Неопределенный интеграл, методы интегрирования	24	2	8	8	8	Тест Контрольная работа Задачи повышенного уровня сложности

9	Определенный интеграл, его приложения	18	2	6	6	6	Тест Контрольная работа Задачи повышенного уровня сложности
10	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	24	2	8	8	8	Тест Контрольная работа Задачи повышенного уровня сложности
11	Обыкновенные дифференциальные уравнения и системы уравнений	30	2	10	10	10	Тест Контрольная работа Задачи повышенного уровня сложности
	Промежуточная аттестация	36	2			36	Экзамен
	Итого за семестр	144		36	36	72	
12	Числовые ряды	10	3	4	4	2	Тест, Контрольная работа, Задачи повышенного уровня сложности Коллоквиум
13	Функциональные ряды	12	3	4	4	4	Тест, Контрольная работа, Задачи повышенного уровня сложности Коллоквиум
14	Элементы теории функций и функционального анализа. Гармонический анализ	12	3	4	4	4	Тест, Контрольная работа, Задачи повышенного уровня сложности Коллоквиум
15	Кратные интегралы	16	3	6	6	4	Тест, Контрольная работа, Задачи повышенного уровня сложности
16	Криволинейные и поверхностные интегралы	12	3	4	4	4	Тест Контрольная работа Задачи повышенного уровня сложности
17	Векторный анализ и элементы теории поля	18	3	6	6	6	Тест Контрольная работа Задачи повышенного уровня сложности
18	Теория графов	14	3	4	4	6	Тест, Контрольная работа, Задачи повышенного уровня сложности
19	Элементы математической логики и теории алгоритмов	14	3	4	4	6	Тест Контрольная работа Задачи повышенного уровня сложности
	Промежуточная аттестация	36	3			36	Экзамен
	Итого за семестр	144		36	36	72	
	Итого за дисциплину:	432		108	108	216	

## **4.3. Содержание разделов дисциплины.**

### **Раздел 1. Матрицы и определители. Системы линейных уравнений**

Матрицы. Единичная, транспонированная матрицы. Определители, их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Метод Крамера решения систем линейных уравнений. Действия с матрицами. Обратная матрица. Решение матричных уравнений, систем линейных уравнений.

### **Раздел 2. Векторная алгебра и аналитическая геометрия**

Вектор на оси. Алгебраическая величина вектора в направлении оси. Длина вектора на оси.

Вектор на плоскости. Проекция вектора на ось. Декартовы координаты вектора и точки на плоскости. Полярные координаты точки. Модуль вектора. Преобразование системы координат.

Вектор в пространстве. Декартовы координаты вектора в пространстве. Направляющие косинусы вектора. Длина вектора.

Линейные операции над векторами. Линейные операции над векторами в координатной форме. Базис. Теоремы о проекциях. Условие коллинеарности векторов.

Скалярное произведение векторов, его координатное выражение. Векторное и смешанное произведение векторов, их геометрический смысл. Определители второго и третьего порядков. Координатное выражение векторного и смешанного произведений. Условие компланарности векторов.

Прямая на плоскости. Различные виды уравнений прямой на плоскости. Пучок прямых. Плоскость и прямая в пространстве. Различные формы их уравнений.

Кривые второго порядка: эллипс, гипербола и парабола. Поверхности второго порядка.

### **Раздел 3. Линейная алгебра**

Линейные векторные пространства. Линейная зависимость и независимость. Размерность и базис линейного пространства. Координаты вектора. Базисный минор матрицы. Теорема о базисном миноре. Ранг матрицы. Теорема о ранге. Вычисление ранга матрицы. Ранг системы векторов.

Общая теория решения систем линейных алгебраических уравнений. Совместность систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Однородная и неоднородная системы. Фундаментальная система решений. Общее решение однородной и неоднородной систем. Решение систем методом Гаусса.

Матрица перехода к новому базису в линейном пространстве. Формула преобразования координат при переходе к новому базису. Линейные операторы, линейные отображения. Матрица линейного оператора. Связь между матрицами линейного оператора в различных базисах. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора, их свойства. Характеристический многочлен.

Билинейные и квадратичные формы. Матрица квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду методом собственных векторов. Методом Лагранжа. Закон инерции квадратичных форм. Критерий Сильвестра положительной определенности квадратичной формы.

### **Раздел 4. Введение в математический анализ**

Понятие множества, операции над множествами. Мощность множества. Целые, рациональные, иррациональные, трансцендентные, алгебраические числа. Множество дей-

ствительных чисел. Переменная и постоянная величины. Окрестность точки. Упорядоченная и ограниченная переменные. Функциональная зависимость. Область определения функции. Сложная и обратная функции. Способы задания функций. Основные элементарные функции, их графики.

Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Критерий Коши. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Свойства числовых множеств и последовательностей.

Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие. Теоремы о пределах. Односторонние пределы. Пределы монотонных функций. Замечательные пределы.

Непрерывность функции в точке. Свойства непрерывных функций. Непрерывность элементарных функций. Непрерывность сложной и обратной функций. Точки разрыва, их классификация. Глобальные свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, промежуточные значения.

### **Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций одной переменной**

Производная функции. Ее геометрический и механический смысл. Дифференцируемость. Дифференциал функции. Правила нахождения производной и дифференциала. Производные элементарных функций. Производная сложной и обратной функции. Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически. Производная сложностепенной функции. Логарифмическая производная.

Основные теоремы о дифференцируемых функциях: Ролля, Лагранжа, Коши. Их приложения.

Производные высших порядков. Формула Лейбница. Дифференциалы высших порядков.

### **Раздел 6. Приложения понятия производной**

Виды неопределенностей при нахождении пределов, их раскрытие. Правило Лопиталя.

Формулы Тейлора и Маклорена. Разложение основных элементарных функций по формуле Тейлора.

Условия монотонности функции. Экстремумы функции. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке. Исследование выпуклости функции. Точки перегиба. Асимптоты функции.

Общая схема исследования функции и построение графика. Дифференциальная геометрия кривых: вектор-функция скалярного аргумента, касательная к кривой, кривизна кривой, радиус кривизны, главная нормаль, бинормаль, кручение кривой.

Дифференциальная геометрия кривых: вектор-функция скалярного аргумента, касательная к кривой, кривизна кривой, радиус кривизны, главная нормаль, бинормаль, кручение кривой.

### **Раздел 7. Комплексные числа. Элементы теории многочленов**

Комплексные числа. Действия с комплексными числами. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексных чисел. Формулы Эйлера и Муавра. Корни из комплексных чисел. Алгебраические многочлены. Корень многочлена и его кратность. Разложение правильной рациональной дроби с комплексными коэффициентами на сумму простейших дробей. Разложение алгебраического многочлена с вещественными коэффициентами на произведение неприводимых вещественных множителей. Разложение правильной рациональной дроби с вещественными коэффициентами на сумму простейших дробей с вещественными коэффициентами.

### **Раздел 8. Неопределенный интеграл, методы интегрирования**

Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Табличные интегралы. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле. Разложение рациональных дробей на простейшие. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование некоторых иррациональных и трансцендентных функций.

### **Раздел 9. Определенный интеграл, его приложения**

Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница, ее применение для вычисления определенных интегралов. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций, их основные свойства. Признаки сходимости несобственных интегралов.

Геометрические и механические приложения определенного интеграла.

### **Раздел 10. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных**

$n$ -мерное пространство. Точечные множества в  $n$ -мерном пространстве: открытые, замкнутые, ограниченные, связные. Функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функций нескольких переменных. Теоремы о непрерывных функциях.

Частные производные, дифференциал функции нескольких переменных. Инвариантность формы дифференциала. Геометрический смысл частных производных и дифференциала. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Производная сложной функции. Полная производная. неявные функции. Теоремы существования. Дифференцирование неявных функций. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.

Формула Тейлора двух переменных.

Экстремумы функций нескольких переменных. Условный экстремум.

### **Раздел 11. Обыкновенные дифференциальные уравнения и системы уравнений**

Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Существование и единственность решения задачи Коши. Классификация уравнений первого порядка.

Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка.

Линейные дифференциальные уравнения второго и высшего порядков. Однородные и неоднородные уравнения. Общее решение. Метод вариации постоянных. Уравнения с правой частью специального вида.

Нормальная система дифференциальных уравнений. Задача Коши для нормальной системы. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

### **Раздел 12. Числовые ряды**

Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Действия с рядами. Признаки сходимости рядов с положительными членами: признак сравнения рядов, признаки Даламбера и Коши, интегральный признак.

Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признак Лейбница. Ряды с комплексными членами.

### **Раздел 13. Функциональные ряды**

Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса равномерной сходимости. Свойства равномерно сходящихся рядов: непрерывность суммы ряда, почленное дифференцирование и интегрирование рядов.

Степенные ряды. Интервал сходимости. Теорема Абеля. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды.



Приложения рядов: вычисление определенных интегралов и решение дифференциальных уравнений с помощью рядов.

#### **Раздел 14. Элементы теории функций и функционального анализа. Гармонический анализ**

Метрические пространства. Нормированные пространства. Бесконечномерные евклидовы пространства. Банаховы и гильбертовы пространства. Полнота пространства. Оператор сжатия. Ортогональные и ортонормированные системы.

Ряды Фурье по ортогональным системам. Неравенство Бесселя. Тригонометрические ряды Фурье.

Интеграл Фурье. Преобразование Фурье. Формула обращения. Свойства преобразования Фурье.

#### **Раздел 15. Кратные интегралы**

Двойной и двукратный интеграл. Свойства. Двойной интеграл в полярных координатах. Приложения.

Тройной и трехкратный интеграл. Свойства. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах. Приложения.

#### **Раздел 16. Криволинейные интегралы и поверхностные интегралы**

Криволинейный интеграл первого и второго рода. Свойства. Приложения. Формула Грина. Условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования.

Дифференциальная геометрия поверхностей: способы задания поверхности, кривые на гладкой поверхности, касательная плоскость и нормаль к поверхности. Первая квадратичная форма поверхности. Длина кривой и угол между кривыми на поверхности. Вторая квадратичная форма поверхности. Площадь поверхности.

Элементы топологий: топологические свойства фигур. Топологическая классификация поверхностей. Поверхностный интеграл первого и второго рода. Свойства. Приложения.

#### **Раздел 17. Векторный анализ и элементы теории поля**

Скалярные и векторные поля. Векторные линии и поверхности уровня. Циркуляция поля вдоль кривой. Поток поля через поверхность. Производная по направлению. Градиент.

Формула Остроградского-Гаусса. Дивергенция векторного поля, ее физический смысл. Формулы Стокса, Грина. Ротор векторного поля, его физический смысл. Потенциальное и соленоидальное поля. Набла-оператор.

#### **Раздел 18. Теория графов**

Основные понятия теории графов. Матричные и числовые характеристики графов. Прикладные задачи и алгоритмы анализа графов.

#### **Раздел 19. Элементы математической логики и теории алгоритмов**

Отношения эквивалентности и частичного порядка. Булевы функции. Булевы алгебры. Символы математической логики. Логические операции. Логические формулы. Логика предикатов первого порядка. Логические исчисления. Вычислимые рекурсивные функции. Машины Тьюринга. Тезис Чёрча.

#### 4.4. Практические занятия.

##### 1 семестр

№ п/п	Содержание	Семестр	Номер раздела лекционного курса	Продолжительность (часов)
1	2	3	4	5
1	Решение систем линейных уравнений по правилу Крамера. Действие над матрицами. Обратная матрица.	1	1	2
2	Решение систем линейных уравнений матричным способом. Элементарные преобразования матрицы. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.	1	1	2
3	Линейные операции над векторами. Векторный базис, системы координат. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов.	1	2	2
4	Смешанное произведение векторов. Прямая линия на плоскости. Плоскость и прямая в пространстве.	1	2	2
5	Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка.	1	2	2
6	Линейные векторные пространства. Размерность и базис линейного пространства. Фундаментальная система решений однородной системы уравнений. Нахождение общих решений однородной и неоднородной систем.	1	3	2
7	Линейные операторы. Матрица линейного оператора. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора.	1	3	2
8	Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду методом собственных векторов.	1	3	2
9	Предел последовательности. Предел функции.	1	4	2
10	Замечательные пределы. Раскрытие неопределенностей различных типов.	1	4	2
11	Применение эквивалентности бесконечно малых величин для вычисления пределов функции. Односторонние пределы. Классификация точек разрыва	1	4	2
12	Дифференцирование функций с применением правил дифференцирования и таблицы производных основных элементарных функций.	1	5	2
13	Дифференцирование сложных функций. Логарифмическое дифференцирование. Производная неявной, параметрически заданной функций.	1	5	2
14	Производные высших порядков. Дифференциал функции. Дифференциалы высших порядков.	1	5	2
15	Раскрытие неопределенностей с применением правила Лопиталья.	1	6	2
16	Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на множестве.	1	6	2
17	Исследование функций и построение графиков.	1	6	2
18	Исследование функций и построение графиков.	1	6	2
19	Комплексные числа. Действия над комплексными	2	7	2

	числами в различных формах представления. Извлечение корня из комплексного числа.			
20	Решение алгебраических уравнений над полем комплексных чисел. Разложение правильной рациональной дроби с вещественными коэффициентами на сумму простейших дробей с вещественными коэффициентами.	2	7	2
21	Неопределенный интеграл. Интегрирование методом замены переменной и формула интегрирование по частям.	2	8	2
22	Интегрирование рациональных дробей.	2	8	2
23	Интегрирование тригонометрических функций.	2	8	2
24	Интегрирование иррациональных функций.	2	8	2
25	Определенный интеграл. Интегрирование методом замены переменной.	2	9	2
26	Формула интегрирование по частям.	2	9	2
27	Несобственные интегралы. Приложения определенных интегралов.	2	9	2
28	Частные производные. Производные сложной функции нескольких переменных.	2	10	2
29	Производная неявной функции нескольких переменных. Дифференциал функции нескольких переменных. Применение дифференциала.	2	10	2
30	Касательная плоскости и нормаль к поверхности. Градиент функции нескольких переменных.	2	10	2
31	Экстремумы функции двух переменных. Условные экстремумы функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции на замкнутом множестве.	2	10	2
32	Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными, однородные, линейные, уравнение Бернулли.	2	11	2
33	Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.	2	11	2
34	Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод подбора частного решения неоднородного уравнения.	2	11	2
35	Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод вариации постоянных общего решения однородного уравнения.	2	11	2
36	Системы дифференциальных уравнений.	2	11	2
37	Числовые ряды. Применение признаков сходимости Даламбера, Коши для исследования сходимости знакоположительных рядов.	3	12	2
38	Сходимость знакопеременных рядов, признак Лейбница. Приближенное вычисление суммы ряда.	3	12	2
39	Степенные ряды. Область сходимости степенного ряда.	3	13	2
40	Разложение функций в степенной ряд. Применение степенных рядов в приближенном вычислении определенных интегралов и решении	3	13	2

	дифференциальных уравнений.			
41	Разложение функций в ряды Фурье $2\pi$ -периодических функций. Разложение функций в неполные ряды Фурье.	3	14	2
42	Разложение функций в ряды Фурье непериодических функций.	3	14	2
43	Двойной интеграл. Вычисление двойного интеграла в декартовой системе координат. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах. Приложения двойных интегралов.	3	15	2
44	Тройной интеграл. Вычисление тройных интегралов в декартовых координатах.	3	15	2
45	Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах. Приложения тройных интегралов.	3	15	2
46	Вычисление криволинейных интегралов первого рода. Приложения криволинейных интегралов первого рода. Вычисление криволинейных интегралов второго рода. Формула Грина.	3	16	2
47	Вычисление поверхностных интегралов первого и второго родов. Применение поверхностных интегралов в геометрических и физических задачах.	3	16	2
48	Вычисление характеристик скалярных полей (линии и поверхности уровня, производная по направлению, градиент).	3	17	2
49	Вычисление характеристик векторных полей (векторные линии, дивергенция). Вычисление потока векторного поля через незамкнутую поверхность.	3	17	2
50	Вычисление потока векторного поля через замкнутую поверхность. Применение формулы Остроградского-Гаусса. Вычисление ротора векторного поля. Применение формулы Стокса.	3	17	2
51	Построение графа по матрице смежности. Построение ориентированного графа по матрице инцидентий.	3	18	2
52	Построение покрывающего дерева минимального веса для заданной сети. Построение покрывающего дерева для заданного связного графа без петель.	3	18	2
53	Таблица истинности.	3	19	2
54	Булевы алгебры.	3	19	2
	Итого			108

#### 4.5. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены.

#### 4.4. Разделы дисциплины и связь с формируемыми компетенциями

Темы, разделы дисциплины	Количество часов	Компетенции		
		ОК-10	ПК-2	Общее количество компетенций
Матрицы и определители	12	З, У, В	3	2
Векторная алгебра и аналитическая геометрия	16	З, У, В	3	2
Линейная алгебра	20	З, У, В	3	2
Введение в математический анализ	18	З, У, В	3	2
Дифференциальное исчисление функций одной переменной	18	З, У, В	3	2
Приложения понятия производной	24	З, У, В	3	2
Комплексные числа. Элементы теории многочленов	12	З, У, В	3	2
Неопределенный интеграл, методы интегрирования	24	З, У, В	3	2
Определенный интеграл, его приложения	18	З, У, В	3	2
Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	24	З, У, В	3	2
Обыкновенные дифференциальные уравнения и системы уравнений	30	З, У, В	3	2
Числовые ряды	10	З, У, В	3	2
Функциональные ряды	12	З, У, В	3	2
Элементы теории функций и функционального анализа. Гармонический анализ	12	З, У, В	3	2
Кратные интегралы	16	З, У, В	3	2
Криволинейные интегралы и поверхностные интегралы	12	З, У, В	3	2
Векторный анализ и элементы поля	18	З, У, В	3	2
Теория графов	14	З, У, В	3	2
Элементы математической логики и теории алгоритмов	14	З, У, В	3	2

Условные обозначения: З – знать, У – уметь, В – владеть.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Раздел дисциплины	Компетенция	Образовательные технологии	Оценочные средства
Матрицы и определители. Системы линейных уравнений	ОК-10з,у,в, ПК-2з	Традиционная лекция – 2 часа. Проблемная лекция «Система линейных алгебраических уравнений» - 2 часа. Практическое занятие – решение задач – 4 часа.	Тест, Контрольная работа, Задачи повышенного уровня сложности Коллоквиум
Векторная алгебра и аналитическая геометрия	ОК-10з,у,в, ПК-2з	Традиционная лекция – 4 часа. Лекция-визуализация «Кривые и поверхности второго порядка» - 2 часа. Практическое занятие – решение задач – 4 часа. Практическое занятие – кейс-метод «Применение аналитической геометрии» - 2 часа.	Тест, Контрольная работа, Задачи повышенного уровня сложности Коллоквиум
Линейная алгебра	ОК-10з,у,в, ПК-2з	Традиционная лекция – 6 часов. Практическое занятие – решение задач – 6 часов.	Тест, Контрольная работа, Задачи повышенного уровня сложности Коллоквиум
Введение в математический анализ.	ОК-10з,у,в, ПК-2з	Традиционная лекция – 4 часа. Проблемная лекция «Нахождение предела функции» - 2 часа. Практическое занятие – решение задач – 4 часа. Практическое занятие – кейс-метод «Нахождение предела» - 2 часа.	Тест, Контрольная работа, Задачи повышенного уровня сложности
Дифференциальное исчисление функций одной переменной	ОК-10з,у,в, ПК-2з	Проблемная лекция «Дифференцирование функции» - 2 часа. Традиционная лекция – 4 часа. Практическое занятие – кейс-метод «Нахождение производной» - 4 часа. Практическое занятие – решение задач – 2 часа.	Тест, Контрольная работа, Задачи повышенного уровня сложности
Приложения понятия производной	ОК-10з,у,в, ПК-2з	Традиционная лекция – 4 часа. Проблемная лекция – «Разложение функции по формуле Тейлора» - 2 часа. Проблемная лекция «Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции» - 2 часа.	Тест, Контрольная работа, Задачи повышенного уровня сложности

		Практическое занятие – кейс-метод «Исследование функции и построение графика» - 4 часа. Практическое занятие – решение задач – 2 часа.	
Экзамен	ОК-10з,у,в, ПК-2з	Письменная работа	
Комплексные числа. Элементы теории многочленов	ОК-10з,у,в, ПК-2з	Традиционная лекция – 2 часа. Проблемная лекция – «Разложение рациональной дроби» - 2 часа. Практическое занятие – решение задач – 2 часа. Практическое занятие – кейс-метод «Разложение дроби» - 2 часа.	Тест, Контрольная работа, Задачи повышенного уровня сложности
Неопределенный интеграл, методы интегрирования	ОК-10з,у,в, ПК-2з	Традиционная лекция – 4 часа. Проблемная лекция – «Нахождение первообразной» - 4 часа. Практическое занятие – решение задач – 2 часа. Практическое занятие – кейс-метод «Интегрирование тригонометрической функции», «Интегрирование рациональной дроби», «Интегрирование иррациональной функции» - 6 часов.	Тест, Контрольная работа, Задачи повышенного уровня сложности
Определенный интеграл, его приложения	ОК-10з,у,в, ПК-2з	Традиционная лекция – 4 часа. Проблемная лекция – «Вычисление несобственного интеграла» - 2 часа. Практическое занятие – решение задач – 2 часа. Практическое занятие – кейс-метод «Нахождение площади криволинейной трапеции», «Решение задач геометрии и механики при помощи определенного интеграла» - 4 часа.	Тест, Контрольная работа, Задачи повышенного уровня сложности
Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	ОК-10з,у,в, ПК-2з	Традиционная лекция – 4 часа. Проблемная лекция – «Производная функции нескольких переменных» - 2 часа. Лекция-визуализация «Экстремумы функций двух переменных» - 2 часа. Практическое занятие – решение задач – 4 часа. Практическое занятие – кейс-метод «Применение дифференциала», «Нахождение экстремумов функции двух переменных» - 4 часа.	Тест, Контрольная работа, Задачи повышенного уровня сложности
Обыкновенные дифференциальные уравнения и системы уравнений	ОК-10з,у,в, ПК-2з	Традиционная лекция – 2 часа. Проблемная лекция – «Дифференциальное	Тест, Контрольная работа, Задачи по-

		уравнение первого порядка», «Дифференциальное уравнение высшего порядка», «Неоднородное дифференциальное уравнение», «Система дифференциальных уравнений» - 8 часов. Практическое занятие – решение задач – 4 часа. Практическое занятие – кейс-метод «Дифференциальное уравнение первого порядка», «Дифференциальное уравнение второго порядка» - 4 часа.	вышнего уровня сложности
Экзамен	ОК-10з,у,в, ПК-2з	Письменная работа	
Числовые ряды	ОК-10з,у,в, ПК-2з	Традиционная лекция – 2 часа. Проблемная лекция – «Сходимость числового ряда» - 2 часа. Практическое занятие – решение задач – 2 часа. Практическое занятие – кейс-метод «Исследование на сходимость числового ряда» - 2 часа.	Тест, Контрольная работа, Задачи повышенного уровня сложности Коллоквиум
Функциональные ряды	ОК-10з,у,в, ПК-2з	Традиционная лекция – 2 часа. Проблемная лекция – «Сходимость числового ряда» - 2 часа. Практическое занятие – решение задач – 2 часа. Практическое занятие – кейс-метод «Исследование на сходимость числового ряда» - 2 часа.	Тест, Контрольная работа, Задачи повышенного уровня сложности Коллоквиум
Элементы теории функций и функционального анализа. Гармонический анализ	ОК-10з,у,в, ПК-2з	Традиционная лекция – 2 часа. Проблемная лекция – «Разложение функции в ряд и применение рядов» - 2 часа. Практическое занятие – решение задач – 2 часа. Практическое занятие – кейс-метод «Приближенное вычисление значений функций, интегралов и решение дифференциальных уравнений» - 2 часа.	Тест, Контрольная работа, Задачи повышенного уровня сложности Коллоквиум
Кратные интегралы	ОК-10з,у,в, ПК-2з	Традиционная лекция – 4 часа. Лекция-визуализация «Приложения двойных и тройных интегралов» - 2 часа. Практическое занятие – решение задач – 2 часа. Практическое занятие – кейс-метод «Вычисление двойного интеграла и его применение», «Вычисление тройного интеграла и его приме-	Тест, Контрольная работа, Задачи повышенного уровня сложности



		нение к решению задач геометрии и механики» - 4 часа.	
Криволинейные интегралы и поверхностные интегралы	ОК-10з,у,в, ПК-2з	Традиционная лекция – 2 часа. Проблемная лекция – «Интеграл по поверхности» - 2 часа. Практическое занятие – решение задач – 2 часа. Практическое занятие – кейс-метод «Применения криволинейного интеграла» - 2 часа.	Тест, Контрольная работа, Задачи повышенного уровня сложности
Векторный анализ и элементы теории поля	ОК-10з,у,в, ПК-2з	Традиционная лекция – 4 часа. Проблемная лекция – «Поток через замкнутую поверхность» - 2 часа. Практическое занятие – решение задач – 4 часа. Практическое занятие – кейс-метод «Применение различных формул для вычисления потока и циркуляции» - 2 часа.	Тест, Контрольная работа, Задачи повышенного уровня сложности
Теория графов	ОК-10з,у,в, ПК-2з	Традиционная лекция – 2 часа. Проблемная лекция – «Алгоритм анализа графа» - 2 часа. Практическое занятие – решение задач – 2 часа. Практическое занятие – кейс-метод «Построение дерева с минимальным весом» - 2 часа.	Тест, Контрольная работа, Задачи повышенного уровня сложности
Элементы математической логики и теории алгоритмов	ОК-10з,у,в, ПК-2з	Традиционная лекция – 2 часа. Проблемная лекция – «Задачи математической логики» - 2 часа. Практическое занятие – кейс-метод «Таблица истинности» - 2 часа.	Тест, Контрольная работа, Задачи повышенного уровня сложности
Экзамен	ОК-10з,у,в, ПК-2з	Письменная работа	

**Лекционные занятия** проводятся в форме традиционных лекций, проблемных лекций, лекций-визуализаций.

**Практические занятия** проводятся в форме решения задач, разбора ситуаций (кейс-метод).

**Самостоятельная работа** включает выполнение домашнего задания, выполнение типовых расчетов, подготовку к тестам, коллоквиуму и экзамену.

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

### 6.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

- 1) Тестовые материалы раздела «Интернет-тренажеры» интернет-сайта тестов ФЭПО [18]
- 2) Фонд задач для контрольных работ
- 3) Фонд задач повышенного уровня сложности
- 4) Вопросы для коллоквиумов по разделам «Линейная алгебра, векторная алгебра и аналитическая геометрия» и «Ряды».

### 6.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины разработаны и используются следующие средства:

- вопросы к экзамену;
- экзаменационные задачи.

Оценочные средства представлены в документе «Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по итогам освоения дисциплины **Б.2 Б.1 «Математика»** для основной образовательной программы «Автоматизированное управление бизнес-процессами и финансами» по направлению подготовки бакалавров 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

### 6.4. Организация самостоятельной работы студентов

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Семестр	Номер раздела лекционного курса	Продолжительность (часов)
1	2	3	4	5
1	Выполнение домашнего задания «Матрицы и определители», «Системы уравнений»	1	1	4
2	Выполнение домашнего задания «Векторная алгебра», «Аналитическая геометрия»	1	2	4
3	Выполнение домашнего задания «Аналитическая геометрия»	1	2-3	8
4	Выполнение домашнего задания «Пределы»	1	4	6
5	Выполнение домашнего задания «Производная»	1	5	6
6	Выполнение домашнего задания «Дифференцирование»	1	6	8
7	Подготовка к экзамену	1	1-6	36
8	Выполнение домашнего задания «Разложение многочленов»	2	7	4
9	Выполнение домашнего задания «Интегрирование»	2	8	8
10	Выполнение домашнего задания «Интегралы»	2	8-9	6
11	Выполнение домашнего задания «Дифференцирование функций нескольких переменных»	2	10	8
12	Выполнение домашнего задания. Выполнение типового	2	11	10

	расчета «Дифференциальные уравнения»			
13	Подготовка к экзамену	2	7-11	36
14	Выполнение домашнего задания «Числовые ряды»	3	12	2
15	Выполнение домашнего задания «Функциональные ряды»	3	13	4
16	Выполнение домашнего задания «Ряды»	3	12-14	4
17	Выполнение домашнего задания «Кратные интегралы»	3	15	4
18	Выполнение домашнего задания «Криволинейные и поверхностные интегралы»	3	16	4
19	Выполнение домашнего задания «Векторный анализ»	3	17	6
20	Выполнение домашнего задания «Теория графов»	3	18	6
21	Выполнение домашнего задания «Математическая логика»	3	19	6
22	Подготовка к экзамену	3	12-19	36
	Итого:	–	–	216

## 7.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) основная литература:

1. Миносцев В. Б. Курс математики для технических высших учебных заведений. Часть 1. Аналитическая геометрия. Пределы и ряды. Функции и производные. Линейная и векторная алгебра/ Миносцев В.Б., Пушкарь Е.А., Зубков В.Г., Ляховский В.А.. [Электронный ресурс] -Москва: Лань, 2013. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>
2. Миносцев В. Б. Курс математики для технических высших учебных заведений. Часть 2. Функции нескольких переменных. Интегральное исчисление. Теория поля/ Миносцев В.Б., Пушкарь Е.А., Ляховский В.А., Мартыненко А.И.. [Электронный ресурс] -Москва: Лань, 2013. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>
3. Миносцев В. Б. Курс математики для технических высших учебных заведений. Часть 3. Дифференциальные уравнения. Уравнения математической физики. Теория оптимизации/ Миносцев В.Б., Пушкарь Е.А., Берков Н.А., Зубков В.Г.. [Электронный ресурс] -Москва: Лань, 2013. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>
4. Мышкис А. Д. Лекции по высшей математике : учеб. пособие/ А. Д. Мышкис. [Электронный ресурс] -Москва: Лань, 2009. -688 с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>

### б) дополнительная литература:

1. Горская Т.Ю. Дифференциальное исчисление : конспект лекций/ Т.Ю. Горская. -Казань: КГЭУ, 2008. -108 с.
2. Желифонов М.П. Дифференциальное исчисление функции одной переменной : опорные конспекты лекций/ М.П. Желифонов. -Казань: КГЭУ, 2005. -45 с.
3. Крупин В. Г. Высшая математика. Уравнения математической физики. Сборник задач с решениями : Учебное пособие/ В. Г. Крупин, А. Л. Павлов, Л. Г. Попов. [Электронный ресурс] -М.: Издательский дом МЭИ, 2011. -352 с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>
4. Кузнецов Л.А. Сборник заданий по высшей математике : : Учеб. пособие/ Л. А. Кузнецов. -Москва: Лань, 2013. [Электронный ресурс] -240 с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>
5. Липачева Е.В. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : конспект лекций/ Е.В.Липачева. -Казань: КГЭУ, 2006. -232 с.
6. Математика. Практикум по линейной алгебре : метод. указания/ сост. М.П. Желифонов. -Казань: КГЭУ, 2005. -20 с.
7. Математика. Практикум по теме "Методы решения простейших дифференциальных уравнений" : метод. указания/ сост. М.П. Желифонов. -Казань: КГЭУ, 2005. -18 с.
8. Математика. Практикум по векторной алгебре : метод. указания/ сост. М.П. Желифонов. -Казань: КГЭУ, 2005. -32 с.



И.О. Зав. кафедрой  
ИК

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

канд.ф.-м.н., доцент Филимонова Т.К.

Заведующий  
библиотекой

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

Соколова И.В.

Эксперты

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)