

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Курганский государственный университет»  
(КГУ)

Кафедра «Фундаментальная математика»



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор  
/ Т.Р. Змызгова /

« 07 » сентября 2021 г.

## Рабочая программа учебной дисциплины МАТЕМАТИКА

образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата

**15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств**

**Направленность: Автоматизация технологических процессов и производств (в машиностроении)**

Формы обучения: очная, заочная

Курган 2021

Рабочая программа дисциплины «математика» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата **Автоматизация технологических процессов и производств (Автоматизация технологических процессов и производств (в машиностроении))**, утвержденными:

- для очной формы обучения 30.08. 2021г.
- для заочной формы обучения 30.08. 2021г.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Фундаментальной математики»  
«06» сентября 2021 года, протокол № 1.

Рабочую программу составил  
доцент

В.Д. Лугавова

Согласовано:

Заведующий кафедрой  
«Фундаментальная математика»

М.В. Гаврильчик

Заведующий кафедрой  
«Автоматизация производственных процессов»

Б.П. Кудряшов

Начальник Управления  
образовательной деятельности

С.Н. Сеницын

Специалист по учебно-методической работе  
Учебно-методического отдела

Г.В. Казанкова

## 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 12 зачетных единиц трудоемкости (432 академических часа)

### Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестры		
		1	2	3
<b>Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:</b>	<b>144</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>48</b>
Лекции	72	24	24	24
Лабораторные работы				
Практические занятия	72	24	24	24
Аудиторные занятия в интерактивной форме, часов				
<b>Самостоятельная работа, всего часов в том числе:</b>	<b>288</b>	<b>96</b>	<b>96</b>	<b>96</b>
Подготовка к экзамену, зачету	72	27	27	18
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	216	69	69	78
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>Зач. Экз.</b>	<b>Экз.</b>	<b>Экз.</b>	<b>Зач.</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов</b>	<b>432</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>144</b>

### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестры		
		1	2	3
<b>Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
Лекции	12	4	4	4
Практические занятия	12	4	4	4
Аудиторные занятия в интерактивной форме, часов				
<b>Самостоятельная работа, всего часов в том числе:</b>	<b>408</b>	<b>136</b>	<b>136</b>	<b>136</b>
Подготовка контрольной работы	54	18	18	18
Подготовка к экзамену, зачёту	72	27	27	18
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	282	91	91	100
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>Зач. Экз.</b>	<b>Экз.</b>	<b>Экз.</b>	<b>Зач.</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов</b>	<b>432</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>144</b>



## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина «Математика» относится к базовой части блока I подготовки по направлению 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» направленность: Автоматизация технологических процессов и производств (в машиностроении).

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента формируются на основе программы среднего (полного) общего образования по математике (базовый уровень). Студент должен владеть основными понятиями математики, уметь применять их на практике, уметь анализировать и обобщать воспринимаемую информацию.

## **3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Целью изучения дисциплины «Математика» является: воспитание достаточно высокой математической культуры; привитие навыков современных видов математического мышления; привитие навыков использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности.

Задачами дисциплины «Математика» являются: изучение основных математических понятий; овладение фундаментальными понятиями, фундаментальными теоремами, а также методами математического исследования; овладение методами и приемами решения конкретных задач из различных областей математики и её приложений.

Компетенции формируемые при изучении дисциплины:

ОПК-4 - способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения;

ППК-1 - способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

ППК-2 - способность представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

знать: основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии и векторной алгебры, линейной алгебры, дифференцирования и интегрирования, решения дифференциальных уравнений, векторного анализа, основные понятия теории вероятностей и математической статистики, методы обработки экспериментальных данных (для ОПК-4);

уметь: применять математические методы при решении типовых профессиональных задач; решать типовые задачи по основным разделам курса, используя методы математического анализа (для ППК-1);



владеть: методами математического анализа (для ППК-2).

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Учебно-тематический план

#### Очная форма обучения

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, Темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
			Лекции	Практич. занятия	Лабораторные работы
<b>1 семестр</b>					
Рубеж 1	1	Линейная алгебра; аналитическая геометрия и элементы векторного анализа.	13	10	-
		Рубежный контроль №1 Расчётно-графическая работа (по разделу 1)		1	
Рубеж 2	2	Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	11	10	-
		Рубежный контроль № 2 Расчётно-графическая работа (по разделу 2)		1	
		Рубежный контроль №3 (Итоговое (компьютерное) тестирование по разделам 1-2)		2	
<b>2 семестр</b>					
Рубеж 3	3	Элементы высшей алгебры Интегральное исчисление функции одной переменной	13	10	-
		Рубежный контроль №4 Расчётно-графическая работа (по разделу 3)		1	
Рубеж 4	4	Функции нескольких переменных. Элементы теории поля. Кратные и криволинейные интегралы. Дифференциальные уравнения. Численные методы.	11	10	-
		Рубежный контроль №5 Расчётно-графическая работа (по разделу 4)		1	
		Рубежный контроль № 6 (Итоговое (компьютерное) тестирование по разделам 3-4)		2	
<b>3 СЕМЕСТР</b>					
Рубеж 5	5	Числовые и функциональные ряды. Элементы функционального и гармонического анализа	13	10	-
		Рубежный контроль №7 Расчётно-		1	

		графическая работа (по разделу 5)			
Рубеж 6	6	Элементы теории вероятностей. Элементы математической статистики.	11	10	-
		Рубежный контроль №8 Расчётно-графическая работа (по разделу 6)		1	
		Рубежный контроль № 9 (Итоговое (компьютерное) тестирование по разделам 5-6)		2	
<b>Всего:</b>			<b>72</b>	<b>72</b>	

### Заочная форма обучения

Номер раздела, темы	Наименование раздела, Темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
		Лекции	Практич. занятия	Лабораторные работы
<b>1 семестр</b>				
1	Линейная алгебра; аналитическая геометрия и элементы векторного анализа.	2	2	-
2	Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	2	2	-
<b>2 семестр</b>				
3	Элементы высшей алгебры Интегральное исчисление функции одной переменной	2	2	-
4	Функции нескольких переменных. Элементы теории поля. Кратные и криволинейные интегралы. Дифференциальные уравнения. Численные методы.	2	2	-
<b>3 семестр</b>				
5	Числовые и функциональные ряды. Элементы функционального и гармонического анализа	2	2	-
6	Элементы теории вероятностей. Элементы математической статистики.	2	2	-
<b>Всего:</b>		<b>12</b>	<b>12</b>	

### 4.2. Содержание лекционных занятий

#### **Тема 1 Линейная алгебра; аналитическая геометрия и элементы векторного анализа.**

Матрицы. Основные понятия. Действия над ними. Определители второго и третьего порядков, их свойства и вычисление. Решение и исследование систем линейных уравнений. Формулы Крамера. Однородные системы. Ранг матрицы. Исследование систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-



ра-Капелли. Обратная матрица. Необходимое и достаточное условия ее существования. Применение обратной матрицы к решению линейных систем. Решение матричных уравнений. Линейные преобразования. Решение и исследование систем методом Гаусса.

Скалярные и векторные величины. Основные понятия. Скалярное векторное и смешанное произведения векторов. Прямая на плоскости. Различные формы уравнения прямой. Кривые II-го порядка. Плоскость и прямая в пространстве, их взаимное расположение.

## **Тема 2. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной**

Основные понятия математического анализа. Предел последовательности и функции. Замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых. Непрерывность функции в точке и на отрезке.

Производная функции. Основные теоремы о производных. Основные правила дифференцирования функции. Понятие дифференциала функции и его приложения. Правило Лопиталя. Экстремумы функции. Необходимое и достаточное условия его существования. Выпуклость и вогнутость графика функции на интервале. Точки перегиба. Асимптоты графика. Общая схема исследования функции и построение ее графика.

## **Тема 3. Элементы высшей алгебры. . Интегральное исчисление функции одной переменной**

Понятие комплексных чисел. Алгебраическая и тригонометрическая форма комплексного числа. Действия в алгебраических и тригонометрических формах. Геометрическая интерпретация комплексного числа. Формула Муавра. Решение двучленных уравнений.

Понятие неопределенного интеграла его свойства, основные методы интегрирования. Понятие определенного интеграла и его вычисление. Несобственные интегралы первого и второго рода. Приложения определенного интеграла

## **Тема 4. Функции нескольких переменных. Элементы теории поля. Кратные и криволинейные интегралы. Дифференциальные уравнения. Численные методы**

Функции нескольких переменных, основные понятия. Частные производные, полный дифференциал его применение к приближенному вычислению. Производная по направлению. Градиент. Экстремумы функции нескольких переменных. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.

Двойной интеграл, его свойства, вычисление и приложения. Криволинейные интегралы. I и II рода. Формула Грина.

Дифференциальные уравнения, основные понятия. Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения II порядка с постоянными коэффициентами.

Линейные неоднородные дифференциальные уравнения, структура общего решения. Системы дифференциальных уравнений. Нормальные си-



стемы. Решение системы двух линейных уравнений с постоянными коэффициентами методом последовательного дифференцирования.

#### **Тема 5. Числовые и функциональные ряды. Элементы функционального и гармонического анализа**

Числовые ряды. Необходимый признак сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Функциональные ряды. Область сходимости. Разложение функций в степенные ряды. Приложение рядов к приближенным вычислениям. Тригонометрические ряды. Разложение функций в ряд Фурье.

#### **Тема 6. Элементы теории вероятностей. Элементы математической статистики**

Элементы комбинаторики. Классическое и геометрическое определения вероятности. Система аксиом Колмогорова. Основные теоремы теории вероятностей. Повторение испытаний. Формула Бернулли.

Случайные величины. Законы распределения случайных величин. Числовые характеристики случайных величин.

Основные понятия математической статистики и приемы статистического описания. Статистические оценки параметров распределения и их свойства. Построение точечных оценок методом моментов и максимального правдоподобия. Интервальное оценивание. Построение доверительных интервалов для параметров нормального распределения. Проверка статистических гипотез. Критерии согласия (Колмогорова, Пирсона).

### **4.3. Содержание практических занятий**

#### **Тема 1 Линейная алгебра. Аналитическая геометрия и элементы векторного анализа**

Матрицы. Основные понятия. Действия над ними. Определители второго и третьего порядков, их свойства и вычисление. Решение и исследование систем линейных уравнений. Формулы Крамера. Однородные системы.

Ранг матрицы. Исследование систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Обратная матрица. Необходимое и достаточное условия ее существования. Применение обратной матрицы к решению линейных систем. Решение матричных уравнений. Линейные преобразования. Решение и исследование систем методом Гаусса.

Скалярные и векторные величины. Основные понятия. Скалярное векторное и смешанное произведения векторов. Прямая на плоскости. Различные формы уравнения прямой. Кривые II-го порядка. Плоскость и прямая в пространстве, их взаимное расположение.

#### **Тема 2. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной**



Основные понятия математического анализа. Предел последовательности и функции. Замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых. Непрерывность функции в точке и на отрезке.

Производная функции. Основные теоремы о производных. Основные правила дифференцирования функции. Понятие дифференциала функции и его приложения. Правило Лопиталю. Применение производных к исследованию функций и построению графиков. Экстремумы функции. Необходимое и достаточное условия его существования. Выпуклость и вогнутость графика функции на интервале. Точки перегиба. Асимптоты графика. Общая схема исследования функции и построение ее графика.

### **Тема 3. Элементы высшей алгебры. Интегральное исчисление функции одной переменной**

Понятие комплексных чисел. Алгебраическая и тригонометрическая форма комплексного числа. Действия с комплексными числами в алгебраической и тригонометрической формах. Геометрическая интерпретация комплексного числа. Формула Муавра. Решение двучленных уравнений.

Понятие неопределенного интеграла его свойства, основные методы интегрирования. Понятие определенного интеграла и его вычисление. Несобственные интегралы первого и второго рода. Приложения определенного интеграла

### **Тема 4. Функции нескольких переменных. Элементы теории поля. Кратные и криволинейные интегралы. Дифференциальные уравнения. Численные методы**

Функции нескольких переменных, основные понятия. Частные производные, полный дифференциал его применение к приближенному вычислению. Производная по направлению. Градиент. Экстремумы функции нескольких переменных. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.

Двойной интеграл, его свойства, вычисление и приложения. Криволинейные интегралы. I и II рода. Формула Грина.

Дифференциальные уравнения, основные понятия. Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения II порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения, структура общего решения. Системы дифференциальных уравнений. Нормальные системы. Решение системы двух линейных уравнений с постоянными коэффициентами методом последовательного дифференцирования.

### **Тема 5. Числовые и функциональные ряды. Элементы функционального и гармонического анализа**

Числовые ряды. Необходимый признак сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Функциональные ряды. Область сходимости. Разложение функций в степенные ряды. Приложение рядов к приближенным вычислениям. Тригонометрические ряды. Разложение функций в ряд Фурье.



## **Тема 6. Элементы теории вероятностей. Элементы математической статистики**

Элементы комбинаторики. Классическое и геометрическое определения вероятности. Понятие события, алгебра событий, система аксиом Колмогорова. Решение задач с использованием основных теорем теории вероятностей (формула полной вероятности, формула Байеса, формула Бернулли, локальная формула Муавра-Лапласа, интегральная теорема Лапласа).

Случайные величины и их законы распределения. Числовые характеристики случайных величин.

Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция. Полигон и гистограмма. Построение точечных оценок методом моментов и максимального правдоподобия. Построение доверительных интервалов для параметров нормального распределения. Проверка статистических гипотез.

### **4.4. Контрольная работа (для обучающихся заочной формы обучения)**

В I семестре выполняется контрольная работа 1. Во II семестре – контрольная работа 2. В III семестре выполняется контрольная работа 3.

Данные контрольные задания предназначены для выполнения студентами заочного факультета технических специальностей по курсу "математика". Они составлены в соответствии с программой и охватывают следующие разделы курса.

*Контрольная работа 1* содержит задачи из разделов: "Элементы линейной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии".

"Введение в математический анализ", "Непрерывность и точки разрыва функции".

*Контрольная работа 2* содержит задачи по разделам: "Производная функции и ее приложения".

"Функции многих переменных", "Неопределенный интеграл", "Определенный интеграл, его приложения".

*Контрольная работа 3* содержит задачи по теме: "Ряды".

«Теория вероятностей с элементами математической статистики».

## **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей практической работы.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя



интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного выполнения практических работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале практического занятия.

Преподавателем запланировано применение на практических занятиях технологий развивающейся кооперации, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения работ и защиты отчетов, а также взаимооценка и обсуждение результатов выполнения работ.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на практических занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к практическим занятиям, к рубежным контролям (для обучающихся очной формы обучения), выполнение контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения), подготовку к зачёту и экзамену (для очной и заочной формы обучения).

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

### Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.	
	Очная форма обуче- ния	Заочная форма обучения
Линейная алгебра; аналитическая геометрия и элементы векторного анализа.	21	61
Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	21	45
Элементы высшей алгебры Интегральное исчисление функции одной переменной	21	35
Функции нескольких переменных. Элементы теории поля. Кратные и криволинейные интегралы. Дифференциальные уравнения. Численные методы.	22	50
Числовые и функциональные ряды. Элементы функционального и гармонического анализа	22	30
Элементы теории вероятностей. Элементы математи-	25	49



ческой статистики.		
Знакомство с пакетом Mathcad; решение нелинейных уравнений; интерполирование функций: приближенное вычисление определенных интегралов	-	-
<b>Подготовка к практическим занятиям</b> (по 2 часа на каждое занятие)	66	12
<b>Подготовка к лабораторным занятиям</b> (по 2 часа на каждое занятие)		-
<b>Подготовка к рубежным контролям</b> (по 2 часа на каждый рубеж)	18	-
<b>Выполнение контрольной работы</b>	-	54
<b>Подготовка к экзамену, зачёту</b>	72	72
<b>Всего:</b>	288	408

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности студентов в КГУ (для очной формы обучения)
2. Контрольная работа (для заочной формы обучения)
3. Банк заданий к экзамену (для очной и заочной формы обучения)
4. Задания к практическим работам
5. Банк заданий к зачёту (для очной и заочной формы обучения)

### 6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы студентов по дисциплине

1. Балльно-рейтинговая оценка успеваемости основана на подсчете баллов, заработанных студентом во время учебной работы в семестре. Основную часть баллов студент получает во время учебного семестра, выполняя качественно и в срок все виды учебной нагрузки. Максимальное число баллов, которое студент может получить в течение одного семестра – 100 баллов.

2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и экзамена	60 и менее баллов – неудовлетворительно, не зачтено 61...73 – удовлетворительно, зачтено 74...90 – хорошо 91...100 баллов – отлично
3	Критерий допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экза-	Для допуска к промежуточной аттестации (зачету, экзамену) студент должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 50 баллов и должен выполнить все практические работы и контрольную работу (для студентов заочной



	<p>менационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов</p>	<p>формы обучения).</p> <p>Для получения экзаменационной оценки «автоматически» студенту необходимо набрать следующее минимальное количество баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 68 для получения «автоматически» оценки «удовлетворительно»;</li> <li>- 61 для получения зачета «автоматически».</li> </ul> <p>По согласованию с преподавателем студенту, набравшему минимум 68 баллов, могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активность на консультациях, активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения практических работ за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры и выставлена за экзамен «автоматически» оценка «хорошо» или «отлично».</p>
4	<p>Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра</p>	<p>В случае, если к промежуточной аттестации (экзамену) набрана сумма менее 50 баллов, студенту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных практических работ.</p> <p>Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение и защита пропущенной практической работы (при невозможности дополнительного проведения практической работы преподаватель устанавливает форму дополнительного задания по тематике пропущенной практической работы самостоятельно) - до 8 баллов.</li> </ul> <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий форма и объем которых определяется преподавателем.</p>



При реализации программы, из указанных выше 100 баллов на текущий контроль отводится 50 баллов, на рубежный контроль – 20 баллов, на промежуточную аттестацию – 30 баллов.

### **1 семестр**

Текущий контроль. В первом семестре за каждое посещенное занятие студент «зарабатывает» 2 балла; дополнительно студент может заработать 2 балла за активную работу на занятиях.

Рубежный контроль. В первом семестре на 5 и 12 неделе студент защищает индивидуальные типовые расчеты, каждый из которых оценивается от 0 до 8 баллов, а также проходит в конце семестра компьютерное тестирование, оцениваемое от 0 до 4 баллов. В случае несвоевременной сдачи работы защита типового расчета оценивается на два балла меньше, если студент сдал типовой расчет на одну неделю позже установленного срока и на 4 балла меньше, в случае сдачи типового расчета на две и более недель позже установленного срока. Студенты, не прошедшие тестирование, получают 0 баллов.

Промежуточная аттестация. Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена, на котором студент может получить от 11 до 30 баллов (оценивание ниже 11 баллов равнозначно получению 0 баллов).

### **2 семестр**

Текущий контроль. Во втором семестре за каждое посещенное занятие студент «зарабатывает» 2 балла; дополнительно студент может заработать 2 балла за активную работу на занятиях.

Рубежный контроль. Во втором семестре на 5 и 12 неделе студент защищает индивидуальные типовые расчеты, каждый из которых оценивается от 0 до 8 баллов, а также проходит в конце семестра компьютерное тестирование, оцениваемое от 0 до 4 баллов. В случае несвоевременной сдачи работы защита типового расчета оценивается на два балла меньше, если студент сдал типовой расчет на одну неделю позже установленного срока и на 4 балла меньше, в случае сдачи типового расчета на две и более недель позже установленного срока. Студенты, не прошедшие тестирование, получают 0 баллов.

Промежуточная аттестация. Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена, на котором студент может получить от 11 до 30 баллов (оценивание ниже 11 баллов равнозначно получению 0 баллов).

### **3 семестр**

Текущий контроль. В третьем семестре за каждое посещенное занятие студент «зарабатывает» 2 балла; дополнительно студент может заработать 2 балла за активную работу на занятиях.

Рубежный контроль. В третьем семестре на 5 и 12 неделе студент защищает индивидуальные типовые расчеты, каждый из которых оценивается от 0 до 8 баллов, а также проходит в конце семестра компьютерное тестиро-



вание, оцениваемое от 0 до 4 баллов В случае несвоевременной сдачи работы защита типового расчета оценивается на два балла меньше, если студент сдал типовой расчет на одну неделю позже установленного срока и на 4 балла меньше, в случае сдачи типового расчета на две и более недель позже установленного срока. Студенты, не прошедшие тестирование, получают 0 баллов.

Промежуточная аттестация. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета, на котором студент может получить от 11 до 30 баллов (оценивание ниже 11 баллов равнозначно получению 0 баллов).

### 6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежный контроль проходит в форме защиты типового расчета, компьютерного тестирования во время практического занятия; экзамен и зачет проводятся в письменной форме по экзаменационным (зачетным) билетам, время, отводимое на подготовку- 1 академический час. Преподаватель оценивает в баллах результаты каждого студента по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Для зачета студенту предлагается шесть вопросов, по 5 баллов каждый.

Экзамен проводится по билетам, в которых один вопрос теоретический (оценивается до 10 баллов) и две задачи (каждая – до 10 баллов).

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает со студентами основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии и оценивает ответ в баллах. Результаты текущего и рубежного контроля заносятся преподавателем в ведомость учета, которая сдается в организационный отдел института. В конце семестра преподаватель заносит суммарные результаты текущей успеваемости, рубежного контроля, а также результаты экзамена, зачета в экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день экзамена, зачета, а также выставляются в зачетную книжку студента.

### 6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей, экзамена и зачета

#### 1 семестр. Компьютерное тестирование (по разделу 1)

*Пример.*

1) Вычислить определитель 
$$\begin{vmatrix} 3 & 6 & 4 \\ 4 & 5 & 5 \\ 3 & 6 & 0 \end{vmatrix}$$

2) При каком значении  $k$  прямая  $20y - kx + 16 = 0$  параллельна прямой  $3x + 4y - 9 = 0$

Плоскости  $2x + 3y - 4z + 1 = 0$  и  $6x - 4y = 0$

Выберите один ответ.

- 1) совпадают; 2) параллельны; 3) перпендикулярны; 4) иной ответ.
- 3) Дано: координаты векторов  $a, b$  в ортонормированном базисе:  $a=(4,9)$ ,  $b=(5, 5)$ , координаты векторов  $c, d$  в базисе  $(a,b)$ :  $c=(10, 3)$ ,  $d=(0, 0)$ .  
Найти: скалярное произведение векторов  $c$  и  $d$ .
- 4) При каком значении  $n$  плоскости  $2x+2y+z+6=0$ ,  $2x+5y+nz=0$  будут перпендикулярны?

## II семестр Компьютерное тестирование (по разделам 3-4)

### Пример.

1) Для функции  $z=x^3 \sin(8y^8)+4xy+6x^3$  найти значение ее частной производной по  $y$  в точке  $x=3, y=0$

2) Вычислить интеграл  $\int_0^2 x^3 dx$ : а) 8; б) 0; в) 4; г) другой ответ.

3) Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x, y = 0, x = 2, x = 4$

а) 6; б) 2; в) 4; г) другой ответ.

4) Вычислить интеграл  $\int_{-2}^2 dx \int_0^{4-x^2} dy$ .

а) 32/3; б) 30/3; в) 30; г) другой ответ.

## III семестр Компьютерное тестирование (по разделам 5-6)

### Пример

1) Найдите область сходимости ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n+1}$ .

а)  $-1 < x < 1$ ; б)  $-1 < x \leq 1$ ; в)  $-1 \leq x < 1$ .

2) Ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2}{5}\right)^n - \dots$

а) сходится; б) расходится; в) нет ответа.

3) В урне 8 черных и 3 белых. Вынули 2 шара. Какова вероятность, что оба шара черные? (Ответ округлить до 0,01).

4) Есть две урны. В первой урне 3 белых и 3 черных шаров, во второй урне 3 белых и 6 черных шаров. Из первой урны наудачу извлекается один шар и перекладывается во вторую урну. Затем из второй урны наудачу извлекается один шар. Найти вероятность того, что из второй урны извлечен белый шар (ответ округлить до 0,01).

5) Правильная монета подбрасывается 5 раз. Найти вероятность того, что герб выпадет в точности два раза.

Выберите один ответ: а) 0,6; б) 0,4; в) 0,32; г) 6,0



б) Плотность распределения случайной величины имеет вид:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 0; \\ ax, & \text{если } 0 < x \leq 9; \\ 0, & \text{если } x > 9. \end{cases}$$

Найти параметр  $a$  (записать ответ в виде десятичной дроби, округлив до 0,01).

### Рубежный контроль 1.2.4.5.7.8 для очной формы обучения

#### Рубежный контроль 1

#### 1. Расчётно-графическая работа (по разделу 1).

Расчётно-графическая работа по темам «Линейная алгебра. Аналитическая геометрия и элементы векторного анализа»

В предлагаемых контрольных заданиях дан практический материал для самостоятельного решения задач по линейной алгебре и аналитической геометрии, включающий следующие разделы: теория матриц и определителей, линейная алгебра, векторная алгебра, аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве, линейные преобразования, используя методические рекомендации, указанные в разделе 8.

*Пример.*

#### Вариант 1

1. Решить систему с помощью обратной матрицы.

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + x_3 = 2, \\ x_1 + 3x_2 + x_3 = 5, \\ x_1 + x_2 + 5x_3 = -7. \end{cases}$$

2. Найти ранг матрицы.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 2 & -1 & 2 \\ -1 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 2 & 0 \\ 0 & 4 & 3 & -1 & 3 \end{pmatrix}.$$

3. Решить систему методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 - x_4 = 5, \\ 2x_1 + x_2 + 2x_3 + x_4 = -1, \\ -x_1 - 2x_2 - x_3 + x_4 = -4, \\ -2x_1 - x_2 + x_3 + x_4 = -6. \end{cases}$$

4. Доказать, что векторы  $\vec{a} = \{1, 3, 2\}$ ,  $\vec{b} = \{2, 2, 3\}$ ,  $\vec{c} = \{3, 1, 1\}$  образуют базис, и разложить вектор  $\vec{d} = \{3, 5, 2\}$  по этому базису.

5. Найти угол между векторами  $\vec{p}$  и  $\vec{q}$ , если  $\vec{p} = \vec{m} + 2\vec{n}$ ,  $\vec{q} = \vec{m} - \vec{n}$ ,  $|\vec{m}| = |\vec{n}| = 2$ ,

$$(\vec{m}, \vec{n}) = \frac{\pi}{3}.$$

6. Даны координаты вершин пирамиды  $A_1A_2A_3A_4$ . Средствами векторной алгебры найти: 1) угол между рёбрами  $A_1A_2$  и  $A_1A_4$ ;

- 2) площадь грани  $A_1A_2A_3$ ; 3) проекцию вектора  $A_1A_3$  на вектор  $A_1A_4$ ; 4) объём пирамиды  $A_1(8, 6, 4)$ ,  $A_2(10, 5, 5)$ ,  $A_3(5, 6, 8)$ ,  $A_4(8, 10, 7)$ .
7. Построить линию  $x = 2 + \sqrt{4 - y^2} - 6y$ .
8. Составить уравнение прямой, проходящей через точку  $B(-6, -4)$  перпендикулярно прямой, проходящей через точки  $A(-10, -1)$  и  $C(6, 1)$ .
9. Найти уравнение плоскости, проходящей через прямую  $\alpha$  и точку  $A$ , если  $\alpha: \frac{x-1}{1} = \frac{y-2}{2} = \frac{z+2}{3}$ ,  $A(4, 5, 1)$ .
10. Найти точку  $M'$ , симметричную точке  $M(0, -3, -2)$  относительно прямой  $\frac{x-1}{1} = \frac{y+1,5}{-1} = \frac{z}{1}$ .
11. Даны два линейных преобразования:

$$\begin{cases} x'_1 = 2x_1 + x_2 + x_3 \\ x'_2 = 2x_1 + 2x_2 + x_3 \\ x'_3 = 2x_1 + 3x_2 + x_3 \end{cases}, \quad \begin{cases} x''_1 = 6x'_1 - 4x'_2 + 5x'_3 \\ x''_2 = 3x'_1 - x'_2 + 4x'_3 \\ x''_3 = 3x'_1 - 2x'_2 + 2x'_3 \end{cases}.$$

Найти преобразование, выражающее  $x''_1, x''_2, x''_3$  через  $x_1, x_2, x_3$ , и преобразование, выражающее  $x_1, x_2, x_3$  через  $x''_1, x''_2, x''_3$ .

### Рубежный контроль 2

#### 2. Расчётно-графическая работа (по разделу 2).

Расчётно-графическая работа посвящена проверке знаний студентов по темам «Введение в математический анализ» и «Дифференциальное исчисление функций одной переменной», используя методические рекомендации, указанные в разделе 8.

#### Пример

1. Найти пределы функций

а)  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(3-n)^4 - (2-n)^4}{(1-n)^3 - (1+n)^3}$ ;

б)  $\lim_{n \rightarrow \infty} n(\sqrt{n^2 - 1} - \sqrt{n^2 + 1})$ ;

в)  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x^2 + 3x + 2)^2}{x^3 + 2x^2 - x - 2}$ ;

г)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x-1}}{\sqrt[3]{x^2-1}}$ ;

д)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^2 - 5x}{\sin 3x}$ ;

е)  $\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{2+x}{3-x} \right)^x$ .

2. Найти производную:

а)  $y = \frac{\sqrt{1+x^2}}{3x^3}$ ; б)  $y = \ln(x + \sqrt{4+x^2})$ ; в)  $y = (\sin \sqrt{x})^{\ln(\sin \sqrt{x})}$ ;

3. Вычислить по правилу Лопиталья:



$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow 1} (1-x) \operatorname{tg} \frac{\pi \cdot x}{2}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 3} \left( \frac{1}{x-3} - \frac{5}{x^2 - x - 6} \right).$$

4. Найти наибольшее и наименьшее значения функции на заданном отрезке:

$$y = \frac{x-3}{x^2+7}; \quad x \in [-2; 5].$$

#### Рубежный контроль 4

### 3. Расчётно-графическая работа (по разделу 3)

Расчётно-графическая работа по темам «Элементы высшей алгебры. Интегральное исчисление функции одной переменной».

В предлагаемых контрольных заданиях дан практический материал для самостоятельного решения задач по темам: неопределённый интеграл, определённый интеграл и приложения к нему, используя методические рекомендации, указанные в разделе 8.

#### Пример.

1) Найти неопределённые интегралы.

$$\text{а) } \int \frac{3 + \sqrt[3]{x^2 - 2x}}{\sqrt{x}} dx \quad \text{б) } \int \frac{\sin 2x}{1 + 3 \cos 2x} dx. \quad \text{в) } \int \frac{1 - 2x - x^2}{1 + x^2} dx. \quad \text{г) } \int \sin^2(1-x) dx.$$

$$\text{д) } \int \frac{2x - 13}{\sqrt{3x^2 - 3x - 16}} dx. \quad \text{е) } \int \frac{\sqrt{1-x^2}}{x} dx. \quad \text{ж) } \int x^2 \cos 2x dx.$$

$$\text{з) } \int \frac{3x + 13}{(x-1)(x^2 + 2x + 5)} dx. \quad \text{и) } \int \frac{1 - \sqrt{x+1}}{(1 + \sqrt[3]{x+1})\sqrt{x+1}} dx.$$

$$\text{к) } \int \frac{dx}{5 + 2 \sin x + 3 \cos x}. \quad \text{л) } \int \cos^4 3x \sin^2 3x dx.$$

2. Вычислить определённый интеграл.

$$\int_0^{\sqrt{3}} x^3 \sqrt{1+x^2} dx.$$

3. Вычислить (с точностью до двух знаков после запятой) площадь фигуры, ограниченной указанными линиями.

$$\rho = 3\sqrt{\cos 2\varphi}.$$

4. Вычислить (с точностью до двух знаков после запятой) длину дуги данной линии.

$$x = 2\cos^3 t, \quad y = 2\sin^3 t.$$

5. Вычислить (с точностью до двух знаков после запятой) объём тела, полученного вращением фигуры  $\Phi$  вокруг указанной оси координат.

$$\Phi: y^2 = 4-x, \quad x=0, \quad Oy.$$

6. Вычислить несобственные интегралы или доказать их расходимость.

$$\text{а) } \int_0^{\infty} \frac{x dx}{16x^4 + 1}, \quad \text{б) } \int_0^1 \frac{dx}{\sqrt[3]{2-4x}}.$$

## Рубежный контроль 5

### 4. Расчётно-графическая работа (по разделу 4).

Расчётно-графическая работа посвящена проверке знаний студентов по теме «Дифференциальные уравнения», используя методические рекомендации, указанные в разделе 8.

#### Пример.

1) Решить дифференциальные уравнения.

1.  $(x^2 + 1)y^3 dx + (1 - y^2)x^3 dy = 0; y(1) = 1.$

2.  $y^2 dx - (x^2 - xy) dy = 0.$

3.  $y' - y \operatorname{ctg} x = \operatorname{cosec} x.$

4.  $x^2 y'' = (y')^2.$

5.  $y'' + 2y' - 3y = e^x.$

6.  $y'' + 3y' = 4 \cos 3x.$

2) Решить методом вариации.

7.  $y'' + 2y' + y = \frac{1}{xe^x}.$

## Рубежный контроль 6

### 5. Расчётно-графическая работа (по разделу 5).

Расчётно-графическая работа посвящена проверке знаний студентов по темам «Числовые и функциональные ряды. Элементы функционального и гармонического анализа», используя методические рекомендации, указанные в разделе 8.

#### Пример.

1. Исследовать на сходимость ряды

а)  $\frac{1}{2} + \frac{2}{2^2} + \frac{3}{2^3} + \dots;$  б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n - \cos^2 n};$

в)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n-1}{3^n \sqrt{n+n}};$  г)  $\frac{2!}{10} + \frac{3!}{10^2} + \frac{4!}{10^3} + \dots$

2. Исследовать на абсолютную и условную сходимость:

а)  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \sin \frac{2}{n^2} \cdot \operatorname{tg} \frac{3}{n};$  б)  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n \times \sin \alpha}{2^n};$  в)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+2} (2 + \frac{1}{n})}{5^n}.$

3. Найти области сходимости рядов:

а)  $\frac{x}{1+\sqrt{1}} + \frac{x^2}{2+\sqrt{2}} + \frac{x^3}{3+\sqrt{3}} + \dots;$  б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+2)^n}{3^n \cdot n}.$



4. Разложить в степенной ряд по степеням  $(x-1)$  функцию  $y = e^{\frac{x}{2}}$ .
5. Разлагая подынтегральную функцию в ряд, вычислить интеграл  $\int_{0,5}^1 \frac{\sin x}{x} dx$  с точностью до 0,001.
6. Найти четыре первых члена разложения в степенной ряд решения  $y(x)$  дифференциального уравнения  $y' = x^2 y^2 - e^x$ , удовлетворяющего начальным условиям:  $y(0)=1$ .
7. Разложить в ряд Фурье функцию  $y = x + 3$  в интервалах: а)  $(-\pi, \pi)$ ; б)  $(0; 2\pi)$ ; в)  $(-2; 2)$ .

### Рубежный контроль 7

#### 6. Расчётно-графическая работа (по разделу 6)

Расчётно-графическая работа посвящена проверке знаний студентов по теме «Элементы теории вероятностей» и «Элементы математической статистики», используя методические рекомендации, указанные в разделе 8.

#### *Пример.*

1. В двух ящиках находятся горные породы. В первом – 10 пород, из них 3 минерального происхождения, во – втором – 15 пород, из них 6 минерального происхождения. Из каждого ящика наудачу вынимается по 2 породы. Найти вероятность того, что вынутые породы – минерального происхождения.
2. Студент знает 45 из 60 вопросов программы. Каждый экзаменационный билет содержит три вопроса. Найти вероятность того, что студент знает: а) все три вопроса; б) только два вопроса; в) только один вопрос экзаменационного билета.
3. При перекладывании в урну тщательно перемешанных 20 шаров, из которых 12 белых и 8 красных, один шар неизвестного цвета затерялся. Из оставшихся 19 шаров наудачу извлекают один шар. Какова вероятность того, что он окажется белым?
4. В партии из 11 деталей имеется 7 стандартных. Наугад берутся 3 детали. Составить ряд распределения числа стандартных деталей среди трех выбранных. Найти математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.
5. Случайная величина  $X$  задана функцией распределения  $F(x)$ . Найти: а) плотность распределения вероятностей; б) математическое ожидание и дисперсию случайной величины  $X$ ; в) вероятность того, что случайная величина примет значение из интервала  $\left(\frac{1}{3}; \frac{1}{2}\right)$ .

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0; \\ x^2, & 0 < x \leq 1; \\ 1, & x > 1. \end{cases}$$

Начертить графики  $f(x)$  и  $F(x)$ .

6. Исследователями установлено, что 20% школьников не знают правил уличного движения. В случайной выборке 1600 учеников. Сколько учеников знают правила уличного движения с гарантией в 95%?
7. В урне  $a$  белых и  $b$  красных шаров. Наугад вынимают  $k$  шаров ( $k < a + b$ ). Найти математическое ожидание и дисперсию числа вынутых белых шаров.

**Перечень вопросов к экзамену (для очной и заочной формы обучения):**

**1 семестр**

1. Матрицы. Основные понятия. Виды матриц.
2. Основные операции над матрицами и их свойства.
3. Понятие определителей 2-го и 3-го порядков. Определитель матрицы  $n$ -го порядка.
4. Свойства определителей.
5. Понятие обратной матрицы, её вычисление.
6. Свойства обратной матрицы. Алгоритм нахождения обратной матрицы.
7. Решение матричных уравнений.
8. Решение систем линейных уравнений. Матричный способ.
9. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера.
10. Ранг матрицы.
11. Системы линейных уравнений. Основные понятия.
12. Исследование систем линейных уравнений.
13. Метод Гаусса.
14. Однородные системы.
15. Понятие вектора. Линейные операции с векторами.
16. Проекция вектора на ось.
17. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис векторного пространства. Разложение вектора по базису.
18. Скалярное произведение векторов, его свойства.
19. Векторное произведение векторов, его свойства.
20. Смешанное произведение векторов, его свойства.
21. Декартова прямоугольная система координат на плоскости.
22. Полярная система координат.
23. Прямая на плоскости. Виды уравнений прямой на плоскости.
24. Расстояние от точки до прямой.
25. Плоскость в пространстве. Виды уравнений плоскости.
26. Угол между двумя плоскостями.
27. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.
28. Расстояние от точки до плоскости.
29. Прямая в пространстве. Виды уравнений прямой в пространстве.
30. Угол между двумя прямыми.
31. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых.
32. Угол между прямой и плоскостью.
33. Условие параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.
34. Пересечение прямой с плоскостью. Условие принадлежности прямой плоскости.



35. Кривые второго порядка. Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола.
36. Понятие функции.
37. Обратная функция.
38. Сложная функция.
39. Числовая последовательность
40. Монотонность и ограниченность последовательности.
41. Предел последовательности.
42. Свойства сходящихся последовательностей.
43. Бесконечно большие и бесконечно малые последовательности.
44. Свойства бесконечно малых последовательностей.
45. Свойства бесконечно больших последовательностей
46. Предел суммы, произведения и частного сходящихся последовательностей.
47. Основные виды неопределённости.
48. Предел функции в точке.
49. Предел функции в бесконечности.
50. Односторонние пределы.
51. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
52. Свойства бесконечно больших функций.
53. Свойства бесконечно малых функций.
54. Основные теоремы о пределах.
55. Замечательные пределы. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел.
56. Сравнение бесконечно малых функций.
57. Эквивалентные бесконечно малые функции и основные теоремы о них.
58. Таблица эквивалентности бесконечно малых функций.
59. Непрерывность функции в точке и на множестве.
60. Основные теоремы о непрерывных функциях.
61. Непрерывность элементарных функций.
62. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
63. Определение производной, её геометрический и механический смысл.
64. Правила вычисления производных.
65. Таблица производных.
66. Гиперболические функции и их производные.
67. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции.
68. Производная сложной функции.
69. Производная обратной функции.
70. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций.
71. Логарифмическое дифференцирование.
72. Производные высших порядков.
73. Понятие дифференциала функции. Геометрический смысл дифференциала.
74. Основные теоремы о дифференциалах.
75. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
76. Дифференциалы высших порядков.
77. Теоремы о дифференцируемых функциях: теорема Ролля, теорема Коши, теорема Лагранжа и её следствия.
78. Правило Лопиталю.
79. Возрастание и убывание функции.
80. Максимум и минимум функции.
81. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
82. Выпуклость графика функции. Точки перегиба.
83. Асимптоты графика функции.

*Перечень вопросов к экзамену (для очной и заочной формы обучения):*

*2 семестр*

1. Понятие и формы записи комплексных чисел.
2. Действия над комплексными числами.
3. Понятие неопределенного интеграла и его свойства.
4. Таблица основных интегралов.
5. Основные методы интегрирования: метод непосредственного интегрирования, метод замены переменной, метод интегрирования по частям.
6. Понятие о рациональных функциях.
7. Виды простейших рациональных дробей. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование рациональных дробей.
8. Интегрирование тригонометрических функций.
9. Интегрирование иррациональных функций.
10. Определенный интеграл как предел интегральной суммы.
11. Геометрический и физический смысл определенного интеграла.
12. Свойства определенного интеграла.
13. Формула Ньютона – Лейбница.
14. Вычисление определенного интеграла: замена переменной в определенном интеграле, интегрирование по частям, интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах.
15. Несобственные интегралы первого и второго рода.
16. Вычисление площади плоской фигуры.
17. Вычисление длины дуги плоской кривой.
18. Вычисление объема тела вращения.
19. Функции двух переменных. Основные понятия.
20. Предел функции двух переменных. Непрерывность функции двух переменных.
21. Частные производные первого порядка функции нескольких переменных.
22. Частные производные высших порядков функции нескольких переменных.
23. Полный дифференциал функции нескольких переменных и его применение к приближенным вычислениям.
24. Производная сложной функции. Полная производная.
25. Инвариантность формы полного дифференциала.
26. Дифференцирование неявной функции.
27. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
28. Производная по направлению. Градиент функции.
29. Необходимые и достаточные условия экстремума функции двух переменных.
30. Условный экстремум функции двух переменных.
31. Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в замкнутой области.
32. Понятие двойного интеграла. Теорема существования. Свойства двойных интегралов.
33. Вычисление двойных интегралов: по прямоугольной области; по произвольной области.
34. Замена переменных в двойном интеграле. Якобиан. Двойной интеграл в полярных координатах.
35. Геометрические и физические приложения двойного интеграла.
36. Понятие криволинейного интеграла первого рода и его свойства.
37. Вычисление криволинейного интеграла первого рода.
38. Приложения криволинейного интеграла первого рода.
39. Понятие криволинейного интеграла второго рода и его свойства.
40. Вычисление криволинейного интеграла второго рода и его физическое приложение.



41. Формула Остроградского-Грина. Условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования. Восстановление функции по ее полному дифференциалу
42. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям
43. Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия.
44. Виды дифференциальных уравнений первого порядка: уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, линейные уравнения, уравнение Бернулли.
45. Дифференциальные уравнения высших порядков. Основные понятия.
46. Дифференциальные уравнения II порядка, допускающие понижение порядка.
47. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка.
48. Структура общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка. Метод вариации произвольных постоянных.
49. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами правой частью специального вида.
50. Системы дифференциальных уравнений. Основные понятия.
51. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
52. Системы дифференциальных уравнений. Нормальные системы. Решение системы двух линейных уравнений с постоянными коэффициентами методом последовательного дифференцирования.

*Перечень вопросов к зачету (для очной и заочной формы обучения)*

*3 семестр*

1. Понятие числового ряда. Сходимость и сумма ряда.
2. Основные свойства числовых рядов. Необходимый признак сходимости.
3. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами: первый признак сравнения, предельный признак сравнения, признак Даламбера, радикальный и интегральный признаки сходимости Коши.
4. Знакопеременные и знакопеременные ряды. Теорема Лейбница.
5. Абсолютная и условная сходимость. Исследование на абсолютную и условную сходимость (схема исследования).
6. Свойства абсолютно сходящихся рядов.
7. Понятие функционального ряда и области его сходимости.
8. Степенные ряды. Теорема Абеля. Способы нахождения радиуса сходимости.
9. Свойства степенных рядов.
10. Разложение функций в степенные ряды. Вид ряда Тейлора и Маклорена.
11. Разложение некоторых элементарных функций в ряд Маклорена:  $e^x$ ,  $\sin x$ ,  $\cos x$ ,  $(1+x)^m$ ,  $\ln(1+x)$ .
12. Применение рядов к приближенным вычислениям. Способы оценки остатка ряда для знакоположительных и знакопеременных рядов.
13. Тригонометрические ряды Фурье. Теорема Дирихле. Разложение в ряд Фурье: периодических функций с периодом  $2\pi$ ; четных и нечетных функций
14. Элементы комбинаторики. Понятие размещения, перестановки, сочетания.
15. Классификация событий (случайные, достоверные, невозможные, совместные, несовместные).
16. Действия над событиями (сумма, произведение, разность, понятие противоположного события, равных событий). Диаграммы Эйлера-Венна. Свойства операций.
17. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности событий.
18. Относительная частота и ее свойства. Устойчивость относительной частоты. Статистическое определение вероятности.
19. Геометрическое определение вероятности.



20. Понятие условной вероятности. Теоремы сложения и умножения и следствия из них.
21. Понятие полной группы событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
22. Повторение испытаний. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра- Лапласа.
23. Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения случайной величины.
24. Функция распределения и ее свойства. Плотность распределения непрерывной случайной величины и ее свойства.
25. Числовые характеристики случайных величин.
26. Основные законы распределения случайных величин: Биномиальный закон распределения; Распределение Пуассона; Равномерный закон распределения; Показательный закон распределения; Нормальный закон распределения. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал. Правило «трех сигм».
27. Закон больших чисел. Неравенство и теорема Чебышева. Центральная предельная теорема.
28. Генеральная и выборочная совокупность. Репрезентативность выборки. Способы отбора. Статистическое распределение выборки.
29. Эмпирическая функция распределения и ее свойства. Полигон и гистограмма частот. Понятие числовых характеристик статистического распределения. Точечные оценки параметров распределения. Метод моментов. Метод максимального правдоподобия.
30. Интервальное оценивание параметров. Доверительные интервалы для математического ожидания и дисперсии нормального распределения.

## **6.5. Фонд оценочных средств**

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

## **7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **7.1. Основная учебная литература**

1. Высшая математика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс] / Геворкян П.С. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014. – Доступ из ЭБС «Консультант студента».
2. Высшая математика. Основы математического анализа [Электронный ресурс] : Учеб. для вузов / Геворкян П.С. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2011. - Доступ из ЭБС «Консультант студента».
3. Высшая математика. Интегралы, ряды, ТФКП, дифференциальные уравнения. Ч. 2 [Электронный ресурс] / Геворкян П. С. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. - Доступ из ЭБС «Консультант студента».



4. Теория вероятностей. Математическая статистика. [Электронный ресурс] / Бочаров П. П., Печинкин А. В. - 2-е изд. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. – Доступ из ЭБС «Консультантстудента»

## **7.2. Дополнительная учебная литература**

1. Беклемешев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. - М.: Наука, 1974
2. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов. - М. Наука, 1970-1978 г. Т. 1,2. РЗ-Р5, Р7-Р10
3. Берман. Сборник задач по курсу математического анализа. М.: Наука, 1985
4. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. - М.: Высшая школа, 1970
5. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. – М.: 1969.
6. Лугавова В.Д. Избранные главы курса высшей математики. Учебное пособие. Курган 2006

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

1. Агафонова В.Н. «Элементы линейной алгебры». Контрольные задания по курсу математики. Курган: КГУ, 2005.
2. Агафонова В.Н. Контрольные задания по курсу математики «Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии». Курган: КГУ, 1997.
3. Корнюшева Т.В., Лугавова Л.В. «Интегральное исчисление функций действительной переменной» Контрольные задания и руководство к решению. Курган: КГУ, 2012.
4. Малышева Ю.С. Дифференцирование функции одной переменной. Контрольные задания к выполнению самостоятельной работы по курсу математики. Курган: КГУ, 2012.
5. Вержбалович Т.А., Самойлова Л.В. «Основы дифференциального исчисления функции одной переменной» Методические указания к выполнению самостоятельной работы по разделу «Дифференцирование функций» Курган: КГУ, 2010.
6. Агафонова В.Н. «Ряды». Контрольные задания и методические указания к их выполнению по курсу математики, Курган: КГУ, 2013.
7. Змызгова Т.Р., Корнюшева Т.В. «Дифференциальные уравнения». Контрольные задания и методические указания к выполнению самостоятельной работы по курсу математики. Курган: КГУ, 2014.
8. Агафонова В.Н. Теория вероятностей и математическая статистика. Контрольные задания к выполнению самостоятельной работы студентов. Курган: КГУ, 2009.



9. Агафонова В.Н. Методические указания и контрольные задания по математике для студентов заочной формы обучения. 1 курс 1 семестр. Курган: КГУ,- 2012 г. – 50 с.

10. Агафонова В.Н. Контрольные задания по математике и методические указания к их выполнению для студентов заочной формы обучения. 1 курс 2 семестр. Курган: КГУ,- 2015 г. – 29 с.

11. Агафонова В.Н. Методические указания и контрольные задания по математике для студентов заочной формы обучения 2 курс 3 семестр

## **9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Сайт дистанционного обучения в НОУ (Национальный Открытый Университет) «ИНТУИТ» содержит бесплатные курсы, программы повышения квалификации и профессиональной переподготовки, интересные доклады и другую полезную информацию <http://www.intuit.ru>.

2. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>

3. Система поддержки учебного процесса КГУ [dist.kgsu.ru](http://dist.kgsu.ru).

## **10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

При чтении лекций используются слайдовые презентации.

Минимальные требования к операционной системе и программному обеспечению компьютера, используемого при показе слайдовых презентаций: Windows XP, Foxit Reader Pro версия 1.3.

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Компьютерный класс, мультимедийное оборудование (переносной персональный компьютер, мультимедийный проектор, мультимедийный экран).

## **12. Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий**

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2. либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся.



Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**МАТЕМАТИКА**

образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата

**15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств**  
**Направленность: Автоматизация технологических процессов и производств (в машиностроении)**

Трудоемкость дисциплины: 12 ЗЕ (432 академических часа)

Семестры: 1, 2, 3 (очная форма обучения), 1, 2, 3 (заочная форма обучения)

Форма промежуточной аттестации: экзамен, экзамен, зачет (для очной и заочной формы обучения).

Содержание дисциплины

В результате освоения дисциплины, обучающиеся изучат теоретический и практический материал по следующим темам:

Матрицы. Определители. Системы линейных алгебраических уравнений. Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии. Прямые и плоскости. Линии и поверхности. Функции. Пределы. Непрерывность функций. Дифференциальное исчисление функций одной переменной и его приложения

Комплексные числа. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл и его приложения. Функции нескольких переменных. Числовые и функциональные ряды. Обыкновенные дифференциальные уравнения.

Основные определения и теоремы теории вероятностей. Повторные независимые испытания. Случайная величина и ее числовые характеристики. Системы случайных величин. Приложение теории вероятностей к обработке результатов измерений.