

Министерство образования и науки РТ  
ГАПОУ «Казанский радиомеханический колледж»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

Н.А. Коклюгина

«*10*»

20*23*г.



**Комплект  
контрольно-оценочных средств  
по учебной дисциплине**

ОП 01 Математические методы решения прикладных типовых задач

---

код и наименование

основной профессиональной образовательной программы (ОПОП)  
по ППССЗ

11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

---

код и наименование

Казань, 2023

Комплект контрольно-оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по ППССЗ 11.02.17 «Разработка электронных устройств и систем» подготовки для ППССЗ программы учебной дисциплины «Прикладные методы решения прикладных типовых задач»

Разработчики:

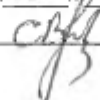
Организация – разработчик:      ГАПОУ «Казанский радиомеханический колледж»

РАССМОТРЕНО

Предметной цикловой комиссией

Протокол № 6 от «10» 04 2023г.

Председатель ЦКК



## СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств
2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке
3. Оценка освоения учебной дисциплины:
  - 3.1. Формы и методы оценивания
  - 3.2. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины
4. Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по учебной дисциплине
5. Приложения. Задания для оценки освоения дисциплины

## 1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

В ходе освоения содержания учебной дисциплины СГ 01 «История» обеспечивает достижение следующих результатов

### **уметь:**

У1 Применять методы дифференциального и интегрального исчисления при решении типовых задач;

У2 Решать дифференциальные уравнения;

### **знать:**

З1 Основные понятия и методы математического синтеза и анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики;

З2 Основные методы интегрального и дифференциального исчисления;

З3 Основные численные методы решения математических задач.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен освоить соответствующие общие компетенции (ОК):

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

### **Личностные результаты воспитания:**

ЛР 15 Настойчивый в доведении новых инженерных решений до их реализации, в поиске истины, в разрешении сложных проблем.

ЛР 18 Организованный и дисциплинированный в мышлении и поступках.

ЛР 19 Ответственный за выполнение взятых обязательств, реализацию своих идей и последствия инженерной деятельности, открыто признающий ошибки.

Формой аттестации по учебной дисциплине является дифференцированный зачет

**Паспорт  
фонда оценочных средств  
по дисциплине  
«Математические методы решения прикладных типовых задач»**  
(наименование дисциплины)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
<b>Раздел 1. Основы теории комплексных чисел</b>			
1	Тема 1.1. Комплексные числа	У1,У2,31,32, 33 ОК 01-05,ОК 09 ПК 2.1,2.2, ЛР 15, 18, 19	Защита практической работы Вопросы устного опроса, контрольные вопросы к защите практической и /или лабораторной работы, вопросы самоконтроля, тесты, вопросы к ДЗ
<b>Раздел 2. Математический анализ</b>			
2	Тема 2.1. Дифференциальное исчисление	У1,У2,31,32, 33 ОК 01-05,ОК 09 ПК 2.1,2.2, ЛР 15, 18, 19	Защита практической работы Вопросы устного опроса, контрольные вопросы к защите практической и /или лабораторной работы, вопросы само-контроля, тесты, вопросы к ДЗ
3	Тема 2.2. Интегральное исчисление	У1,У2,31,32, 33 ОК 01-05,ОК 09 ПК 2.1,2.2, ЛР 15, 18, 19	Защита практической работы Вопросы устного опроса, контрольные вопросы к защите практической и /или лабораторной работы, вопросы само-контроля, тесты, вопросы к ДЗ
4	Тема 2.3. Обыкновенные дифференциальные уравнения	У1,У2,31,32, 33 ОК 01-05,ОК 09 ПК 2.1,2.2, ЛР 15, 18, 19	Защита практической работы Вопросы устного опроса, контрольные вопросы к защите практической и /или лабораторной работы, вопросы само-контроля, тесты, вопросы к ДЗ
5	Тема 2.4. Ряды	У1,У2,31,32, 33 ОК 01-05,ОК 09 ПК 2.1,2.2, ЛР 15, 18, 19	Защита практической работы Вопросы устного опроса, контрольные вопросы к защите практической и /или лабораторной работы, вопросы само-контроля, тесты, вопросы к ДЗ
<b>Раздел 3. Основы дискретной математики</b>			
6	Тема 3.1. Множества и отношения	У1,У2,31,32, 33 ОК 01-05,ОК 09 ПК 2.1,2.2, ЛР 15, 18, 19	Защита практической работы Вопросы устного опроса, контрольные вопросы к за-

			щите практической и /или лабораторной работы, вопросы само-контроля, тесты, вопросы к ДЗ
7	Тема 4.1. Вероятность случайного события. Теоремы сложения и умножения вероятностей	У1,У2,31,32, 33 ОК 01-05,ОК 09 ПК 2.1,2.2, ЛР 15, 18, 19	Защита практической работы Вопросы устного опроса, контрольные вопросы к защите практической и /или лабораторной работы, вопросы само-контроля, тесты, вопросы к ДЗ
8	Тема 4.2. Дискретная случайная величина и ее числовые характеристики	У1,У2,31,32, 33 ОК 01-05,ОК 09 ПК 2.1,2.2, ЛР 15, 18, 19	Защита практической работы Вопросы устного опроса, контрольные вопросы к защите практической и /или лабораторной работы, вопросы само-контроля, тесты, вопросы к ДЗ
Раздел 5. Основные численные методы			
9	Тема 5.1. Приближенные числа и действия с ними	У1,У2,31,32, 33 ОК 01-05,ОК 09 ПК 2.1,2.2, ЛР 15, 18, 19	Защита практической работы Вопросы устного опроса, контрольные вопросы к защите практической и /или лабораторной работы, вопросы само-контроля, тесты, вопросы к ДЗ

## 2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

2.1. В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих компетенций:

Таблица 1

<b>Результаты обучения: умения, знания и общие компетенции</b> <i>(желательно сгруппировать и проверять комплексно, сгруппировать умения и общие компетенции)</i>	<b>Показатели оценки результата</b> <i>Следует сформулировать показатели раскрывается содержание работы</i>	<b>Форма контроля и оценивания</b> <i>Заполняется в соответствии с разделом 4 УД</i>
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Рациональность планирования и организации деятельности по выполнению поставленных задач на практических занятиях и при выполнении самостоятельной работы	Наблюдение и оценка на теоретических, практических занятиях
У1 Применять методы дифференциального и интегрального исчисления при		

<p>решении типовых задач; У2 Решать дифференциальные уравнения;</p>	<p>Аргументированность и обоснование выбора методов решения поставленных задач, демонстрация качества выполнения работ на практических занятиях, самостоятельной работы. Рациональное распределение времени на все этапы решения поставленной задачи.</p>	
<p>ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Готовность самостоятельно осуществлять поиск необходимой информации, анализировать, систематизировать и отбирать информацию, необходимую для решения поставленных задач Обоснованность выбора и оптимальность состава источников, необходимых для решения поставленной задачи Рациональное распределение времени на все этапы решения поставленной задачи</p>	<p>Наблюдение и оценка на теоретических, практических занятиях.</p>
<p>ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p>	<p>способность принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.</p>	<p>Наблюдение и оценка на теоретических, практических занятиях</p>
<p>ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<p>Готовность взаимодействовать с обучающимися, преподавателями в ходе обучения на теоретических, лабораторных и/или практических занятиях; владение способами бесконфликтного общения</p>	<p>Наблюдение и оценка на теоретических, практических занятиях</p>

	Планирование и координацию работы членов подгруппы при выполнении поставленных задач на практических занятиях	
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	владение навыками устной и письменной речи; применение современных средств получения и передачи информации (факс, сканер, компьютер, принтер, модем, копир и т.д.) и информационных и телекоммуникационных технологиями (аудио-, видеозапись, электронная почта, СМИ, Интернет).	Наблюдение и оценка на теоретических, практических занятиях
ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках У1 Применять методы дифференциального и интегрального исчисления при решении типовых задач	владение навыками устной и письменной речи на профессиональном уровне; использование пакетов прикладных программ при выполнении поставленных задач	Наблюдение и оценка на теоретических, практических занятиях

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
<b>Умения:</b> У1 Применять методы дифференциального и интегрального исчисления при решении типовых задач; У2 Решать дифференциальные уравнения;	Выполнение и защита практических заданий и заданий зачетной работы
<b>Знания:</b> 31 Основные понятия и методы математического синтеза и анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики; 32 Основные методы интегрального и дифференциального исчисления;	Устный и /или письменный опрос Тестирование Зачет



33 Основные численные методы решения математических задач.	
--	--

### 3. Оценка освоения учебной дисциплины:

#### 3.1. Формы и методы оценивания

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по дисциплине «Математические методы решения прикладных типовых задач», направленные на формирование общих и профессиональных компетенций, личностных результатов воспитания

#### Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам (разделам)

Таблица 2

Элемент учебной дисциплины	Формы и методы контроля					
	Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые ОК, ПК, ЛР У, З	Форма контроля	Проверяемые ОК, ПК, ЛР У, З	Форма контроля	Проверяемые ОК, ПК, ЛР У, З
Раздел 1. Основы теории комплексных чисел						
Тема 1.1	устный опрос тестирование решение задач	У1,У2,31,32, 33 ОК 01-05,ОК 09 ПК 2.1,2.2, ЛР 15, 18, 19	тестирование	У1,У2,31,32, 33 ОК 01-05,ОК 09 ПК 2.1,2.2, ЛР 15, 18, 19	ДЗ	У1,У2,31,32, 33 ОК 01-05,ОК 09 ПК 2.1,2.2, ЛР 15, 18, 19
Раздел 2. Математический анализ						
Тема 2.1	устный опрос тестирование решение задач	У1,У2,31,32, 33 ОК 01-05,ОК 09 ПК 2.1,2.2, ЛР 15, 18, 19	тестирование	У1,У2,31,32, 33 ОК 01-05,ОК 09 ПК 2.1,2.2, ЛР 15, 18, 19	ДЗ	У1,У2,31,32, 33 ОК 01-05,ОК 09 ПК 2.1,2.2, ЛР 15, 18, 19
Тема 2.2	устный опрос тестирование решение задач	У1,У2,31,32, 33 ОК 01-05,ОК 09 ПК 2.1,2.2, ЛР 15, 18, 19	тестирование	У1,У2,31,32, 33 ОК 01-05,ОК 09 ПК 2.1,2.2, ЛР 15, 18, 19	ДЗ	У1,У2,31,32, 33 ОК 01-05,ОК 09 ПК 2.1,2.2, ЛР 15, 18, 19
Тема 2.3	устный опрос тестирование решение задач	У1,У2,31,32, 33 ОК 01-05,ОК 09 ПК 2.1,2.2, ЛР 15, 18, 19	тестирование	У1,У2,31,32, 33 ОК 01-05,ОК 09 ПК 2.1,2.2, ЛР 15, 18, 19	ДЗ	У1,У2,31,32, 33 ОК 01-05,ОК 09 ПК 2.1,2.2, ЛР 15, 18, 19
Тема 2.4	устный опрос тестирование решение задач	У1,У2,31,32, 33 ОК 01-05,ОК 09 ПК 2.1,2.2, ЛР 15, 18, 19	тестирование	У1,У2,31,32, 33 ОК 01-05,ОК 09 ПК 2.1,2.2, ЛР 15, 18, 19	ДЗ	У1,У2,31,32, 33 ОК 01-05,ОК 09 ПК 2.1,2.2, ЛР 15, 18, 19

Раздел 3. Основы дискретной математики						
Тема 3.1	устный опрос тестиро- вание решение задач	У1,У2,31,32, 33 ОК 01-05,ОК 09 ПК 2.1,2.2, ЛР 15, 18, 19	тестиро- вание	У1,У2,31,32, 33 ОК 01-05,ОК 09 ПК 2.1,2.2, ЛР 15, 18, 19	ДЗ	У1,У2,31,32, 33 ОК 01-05,ОК 09 ПК 2.1,2.2, ЛР 15, 18, 19
Раздел 4. Основы теории вероятностей и математической статистики						
Тема 4.1	устный опрос тестиро- вание решение задач	У1,У2,31,32, 33 ОК 01-05,ОК 09 ПК 2.1,2.2, ЛР 15, 18, 19	тестиро- вание	У1,У2,31,32, 33 ОК 01-05,ОК 09 ПК 2.1,2.2, ЛР 15, 18, 19	ДЗ	У1,У2,31,32, 33 ОК 01-05,ОК 09 ПК 2.1,2.2, ЛР 15, 18, 19
Тема 4.2	устный опрос тестиро- вание решение задач	У1,У2,31,32, 33 ОК 01-05,ОК 09 ПК 2.1,2.2, ЛР 15, 18, 19	тестиро- вание	У1,У2,31,32, 33 ОК 01-05,ОК 09 ПК 2.1,2.2, ЛР 15, 18, 19	ДЗ	У1,У2,31,32, 33 ОК 01-05,ОК 09 ПК 2.1,2.2, ЛР 15, 18, 19
Тема 4.3	устный опрос тестиро- вание решение задач	У1,У2,31,32, 33 ОК 01-05,ОК 09 ПК 2.1,2.2, ЛР 15, 18, 19	тестиро- вание	У1,У2,31,32, 33 ОК 01-05,ОК 09 ПК 2.1,2.2, ЛР 15, 18, 19	ДЗ	У1,У2,31,32, 33 ОК 01-05,ОК 09 ПК 2.1,2.2, ЛР 15, 18, 19
Раздел 5. Основные численные методы						
Тема 5.1	устный опрос тестиро- вание решение задач	У1,У2,31,32, 33 ОК 01-05,ОК 09 ПК 2.1,2.2, ЛР 15, 18, 19	тестиро- вание	У1,У2,31,32, 33 ОК 01-05,ОК 09 ПК 2.1,2.2, ЛР 15, 18, 19	ДЗ	У1,У2,31,32, 33 ОК 01-05,ОК 09 ПК 2.1,2.2, ЛР 15, 18, 19

## 3.2 Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины

### 3.2.1. Типовые задания для оценки знаний, общих компетенций

#### Комплекты заданий для контрольных работ

#### Контрольная работа 1. Дифференциальное исчисление.

##### Вариант 1.

1. Найти пределы функций:

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 7x + 2}{2x^2 - 5x + 2}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 3x + 1}{4x^2 + x - 2}; \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\operatorname{tg} 2x}.$$

2. Найти производные заданных функций:

$$\text{а) } y = (3x^4 - \frac{5}{\sqrt{x}} + 2)^5; \quad \text{б) } y = \ln \sqrt[3]{\frac{1-5x}{1+5x}}.$$

3. Исследовать данную функцию методом дифференциального исчисления и построить её график. Исследование функции рекомендуется проверить по следующей схеме: 1) найти область определения функции; 2) исследовать функцию на непрерывность; 3) определить, является ли данная функция четной, нечетной; 4) найти интервалы возрастания и убывания функции и точки ее экстремума; 5) найти интервалы выпуклости и вогнутости графика функции и точки перегиба; 6) найти асимптоты графика функции.

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

##### Вариант 2.

1. Найти пределы функций:

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow 7} \frac{x^2 - 8x + 7}{(x-7)^2}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{3x-2} - 2}{x-2}; \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{3x}.$$

2. Найти производные заданных функций:

$$\text{а) } y = (5x^2 + 4\sqrt{x^5} + 3)^3; \quad \text{б) } y = \ln \sqrt[5]{\frac{1-x^5}{1+x^5}}.$$

3. Исследовать данную функцию методом дифференциального исчисления и построить её график. Исследование функции рекомендуется проверить по следующей схеме: 1) найти область определения функции; 2) исследовать функцию на непрерывность; 3) определить, является ли данная функция четной, нечетной; 4) найти интервалы возрастания и убывания функции и точки ее экстремума; 5) найти интервалы выпуклости и вогнутости графика функции и точки перегиба; 6) найти асимптоты графика функции.

$$y = \frac{4x}{x^2 + 16}.$$

**Вариант 3.**

1. Найти пределы функций:

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^2 + x - 1}{5x^2 + 4x - 1}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 + 2x - x^2}{4x^2 - 5x + 2}; \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\arcsin 3x}.$$

2. Найти производные заданных функций:

$$\text{а) } y = \left( \frac{1}{4}x^8 + 8\sqrt[5]{x^3} - 1 \right)^3; \quad \text{б) } y = \ln \sqrt{\frac{4x-1}{x^2+1}}.$$

3. Исследовать данную функцию методом дифференциального исчисления и построить её график. Исследование функции рекомендуется проверить по следующей схеме: 1) найти область определения функции; 2) исследовать функцию на непрерывность; 3) определить, является ли данная функция четной, нечетной; 4) найти интервалы возрастания и убывания функции и точки ее экстремума; 5) найти интервалы выпуклости и вогнутости графика функции и точки перегиба; 6) найти асимптоты графика функции.

$$y = \frac{2x}{x^2 + 4}$$

**Вариант 4.**

3. Найти пределы функций:

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x} - 1}{x^2 - 1}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 3}{4x^3 + 5x}; \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \operatorname{tg} 2x \cdot \operatorname{ctg} 4x.$$

4. Найти производные заданных функций:

$$\text{а) } y = \left( \frac{1}{5}x^5 - 3x\sqrt[3]{x} - 4 \right)^4; \quad \text{б) } y = \ln \sqrt{\frac{x^3 - 3}{x^3 + 2}}.$$

3. Исследовать данную функцию методом дифференциального исчисления и построить её график. Исследование функции рекомендуется проверить по следующей схеме: 1) найти область определения функции; 2) исследовать функцию на непрерывность; 3) определить, является ли данная функция четной, нечетной; 4) найти интервалы возрастания и убывания функции и точки ее экстремума; 5) найти интервалы выпуклости и вогнутости графика функции и точки перегиба; 6) найти асимптоты графика функции.

$$y = \frac{9x}{x^2 + 9}$$

**Вариант 5.**

1. Найти пределы функций:

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^2 + 3x + 1}{x^3 + 1}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x+1} - \sqrt{x}); \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 2x}{x^2}.$$



2. Найти производные заданных функций:

а)  $y = (3x^5 + 5\sqrt{x^2} - 3)^6$ ; б)  $y = \ln \sqrt{\left(\frac{5x+3}{x^5+1}\right)^2}$ .

3. Исследовать данную функцию методом дифференциального исчисления и построить её график. Исследование функции рекомендуется проверить по следующей схеме: 1) найти область определения функции; 2) исследовать функцию на непрерывность; 3) определить, является ли данная функция четной, нечетной; 4) найти интервалы возрастания и убывания функции и точки ее экстремума; 5) найти интервалы выпуклости и вогнутости графика функции и точки перегиба; 6) найти асимптоты графика функции.

$$y = \frac{(x+2)^2}{x^2 + 4}$$

#### Вариант 6.

1. Найти пределы функций:

а)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 10x + 8}{x^2 - 4}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x} - 2x}{3x+1}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\arctg 2x}$ .

2. Найти производные заданных функций:

а)  $y = \left(5x^4 - \frac{2}{x\sqrt{x}} + 3\right)^2$ ; б)  $y = \ln \sqrt{\frac{1-8x}{x^5+1}}$ .

3. Исследовать данную функцию методом дифференциального исчисления и построить её график. Исследование функции рекомендуется проверить по следующей схеме: 1) найти область определения функции; 2) исследовать функцию на непрерывность; 3) определить, является ли данная функция четной, нечетной; 4) найти интервалы возрастания и убывания функции и точки ее экстремума; 5) найти интервалы выпуклости и вогнутости графика функции и точки перегиба; 6) найти асимптоты графика функции.

$$y = \frac{6}{x^2 + 3}$$

## Контрольная работа 2. Интегральное исчисление

#### Вариант 1.

1. Вычислить указанные неопределённые интегралы:

а)  $\int \left(4x^3 + 3 - \frac{6}{\sqrt{x^3}}\right) dx$ ;

б)  $\int \frac{dx}{\sqrt[3]{4x+1}}$ ;

в)  $\int e^{\cos x} \cos x dx$ ;

г)  $\int \ln 5x dx$ .

2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями. Сделать чертёж и заштриховать искомую площадь.

$y = 4x$ ,  $y = 0$ ,  $x = 3$ .

**Вариант 2.**

1. Вычислить указанные неопределённые интегралы:

а)  $\int \left( 8x - \frac{5}{x^5} + 7\sqrt{x} \right) dx$ ;

б)  $\int \frac{dx}{\sin^2(4x-3)}$ ;

в)  $\int \frac{e^x dx}{e^x + 5}$ ;

г)  $\int x \cos 2x dx$ .

2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями. Сделать чертёж и заштриховать искомую площадь.

$2y - 3x - 5 = 0$ ,  $y = 0$ ,  $x = 1$ ,  $x = 3$ .

**Вариант 3.**

1. Вычислить указанные неопределённые интегралы:

а)  $\int \left( 7x^5 - \frac{3}{x^2} + 3\sqrt{x} \right) dx$ ;

б)  $\int \frac{dx}{1+4x^2}$ ;

в)  $\int \operatorname{tg} 2x dx$ ;

г)  $\int \frac{\ln x}{x^3} dx$ ;

2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями. Сделать чертёж и заштриховать искомую площадь.

$y = 2x - x^2$ ,  $y = 0$ .

**Вариант 4.**

1. Вычислить указанные неопределённые интегралы:

а)  $\int \left( 5x^4 - 7 + \frac{3}{\sqrt{x}} \right) dx$ ;

б)  $\int \frac{dx}{\sqrt[3]{3x+2}}$ ;

в)  $\int \frac{x^3 dx}{x^2+1}$ ;

г)  $\int x^2 e^x dx$ .

2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями. Сделать чертёж и заштриховать искомую площадь.

$$y = x^3, \quad y = 2x.$$

### Вариант 5.

1. Вычислить указанные неопределённые интегралы:

а)  $\int \left( 6x^5 - \frac{1}{x^2} - 8\sqrt{x^3} \right) dx;$

б)  $\int 5^{2x+1} dx;$

в)  $\int \frac{\cos x dx}{\sin^3 x};$

г)  $\int \sqrt{x} \ln x dx.$

2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями. Сделать чертёж и заштриховать искомую площадь.

$$y^2 = 4(x+1), \quad y = x+1.$$

### Вариант 6.

1. Вычислить указанные неопределённые интегралы:

а)  $\int \left( 5x^4 - \frac{4}{x^5} + \frac{9}{\sqrt[3]{x}} \right) dx;$

б)  $\int \frac{dx}{3x+1};$

в)  $\int e^{x^3} x^2 dx;$

г)  $\int x \sin 3x dx.$

2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями. Сделать чертёж и заштриховать искомую площадь.

$$y = 2x - x^2, \quad y = -x.$$

## Контрольная работа 3. Основные понятия и методы линейной алгебры.

### Вариант 1.

1. Решить систему линейных уравнений двумя способами: по формулам Крамера; с помощью обратной матрицы.

$$\begin{cases} 2x - 3y - 5z = 1 \\ 3x + y - 2z = -4 \\ x - 2y + z = 5 \end{cases}$$

2. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 1 \\ 3x_1 - x_2 - x_3 - 2x_4 = -4 \\ 2x_1 + 3x_2 - x_3 - x_4 = -6 \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 - x_4 = -4 \end{cases}$$

### Вариант 2.

1. Решить систему линейных уравнений двумя способами: по формулам Крамера; с помощью обратной матрицы.

$$\begin{cases} x - 3y + z = 2 \\ 2x + y + 3z = 3 \\ 2x - y - 2z = 8 \end{cases}$$

2. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 6 \\ 2x_1 - x_2 - 2x_3 - 3x_4 = 8 \\ 3x_1 + 2x_2 - x_3 + 2x_4 = 4 \\ 2x_1 - 3x_2 + 2x_3 + x_4 = -8 \end{cases}$$

### Вариант 3.

1. Решить систему линейных уравнений двумя способами: по формулам Крамера; с помощью обратной матрицы.

$$\begin{cases} 2x + 3y - z = 2 \\ x - y + 3z = -4 \\ 3x + 5y + z = 4 \end{cases}$$

2. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 4x_4 = 5 \\ 2x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 1 \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 + 2x_4 = 1 \\ 4x_1 + 3x_2 + 2x_3 + x_4 = -5 \end{cases}$$

### Вариант 4.

1. Решить систему линейных уравнений двумя способами: по формулам Крамера; с помощью обратной матрицы.

$$\begin{cases} 4x + 3y - 2z = -1 \\ 3x + y + z = 3 \\ x - 2y - 3z = 8 \end{cases}$$



2. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} x_2 - 3x_3 + 4x_4 = -5 \\ x_1 - 2x_3 + 3x_4 = -4 \\ 3x_1 + 2x_2 - 5x_4 = 12 \\ 4x_1 + 3x_2 - 5x_3 = 5 \end{cases}$$

#### Вариант 5.

1. Решить систему линейных уравнений двумя способами: по формулам Крамера; с помощью обратной матрицы.

$$\begin{cases} 5x - 2y + z = -1 \\ 2x + y + 2z = 6 \\ x - 3y - z = -5 \end{cases}$$

2. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 4 \\ 3x_1 + 3x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 6 \\ 3x_1 - x_2 - x_3 + 2x_4 = 6 \\ 3x_1 - x_2 + 3x_3 - x_4 = 6 \end{cases}$$

#### Вариант 6.

1. Решить систему линейных уравнений двумя способами: по формулам Крамера; с помощью обратной матрицы.

$$\begin{cases} 3x + 3y + 2z = -1 \\ 2x + y - z = 3 \\ x - 2y - 3z = 4 \end{cases}$$

2. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 + 5x_3 + 7x_4 = 12 \\ 3x_1 + 5x_2 + 7x_3 + x_4 = 0 \\ 5x_1 + 7x_2 + x_3 + 3x_4 = 4 \\ 7x_1 + x_2 + 3x_3 + 5x_4 = 16 \end{cases}$$

### Контрольная работа 4. Основы теории вероятностей

#### Вариант 1.

1. Наудачу выбирают 5 военнослужащих из группы, состоящей из 4 офицеров и 12 солдат. Какова вероятность того, что в группе будет два офицера?
2. Два стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для первого стрелка равна 0.5, для второго – 0.6. найти

вероятность того, что при одном залпе в мишень попадёт только один из стрелков.

1. Радист трижды вызывает корреспондента. Вероятность того, что будет принят первый вызов, равна 0.3, второй – 0.4, третий – 0.5. По условиям приёма события,

состоящие в том, что данный вызов будет услышан, независимы. Найти вероятность того, что корреспондент вообще услышит вызов.

2. В магазин поступили телевизоры из трех заводов. Вероятность того, что телевизор изготовлен на первом заводе, равна 0,3, на втором - 0,2, на третьем - 0,5. Вероятность того, что телевизор окажется бракованным, для первого завода равна 0,2, для второго - 0,1, для третьего - 0,3. Найти вероятность того, что наугад взятый телевизор окажется бракованным.

3. Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,7. Производится 4 выстрела. Найти вероятность того, что цель будет поражена не более двух раз.

4. Бросаем монету 40 раз. Чему равна вероятность того, что герб появится 25 раз.

5. Вероятность попадания в мишень примерно 0,3. Какова вероятность того, что при 50 выстрелах попаданий будет от 12 до 15?

6. Семена пшеницы содержат 0,2% сорняков. Найти вероятность того, что в 1000 семян будет 6 семян сорняков.

### Вариант 2.

1. Среди 25 студентов, из которых 15 девушек, разыгрываются четыре билета, причём каждый может выиграть только один билет. Какова вероятность того, что среди обладателей билета окажутся три юноши и одна девушка?

2. Отдел технического контроля проверяет изделия на стандартность. Вероятность того, что изделие стандартно, равна 0,9. Найти вероятность того, что из двух проверенных изделий только одно стандартное.

3. Монета брошена четыре раза. Найти вероятность того, что герб появится хотя бы один раз.

4. В партии 600 лампочек: 200 изготовлены на I заводе, 250 - на II, 150 - на III. Вероятность того, что лампочка окажется стандартной для I завода равна 0,97, для II - 0,91, для III - 0,93. Какова вероятность того, что наудачу взятая лампочка, оказавшаяся стандартной, изготовлена I заводом?

5. Случайно встреченное лицо с вероятностью, близкой к 0,4, может оказаться блондином. Какова вероятность того, что среди шести случайно встреченных лиц не меньше 5 блондинов?

6. Баскетболист забрасывает штрафной примерно с вероятностью 0,9. Какова вероятность того, что из 60 бросков 45 удачных?

7. По данным телевизионного ателье, в течение гарантийного срока выходит из строя в среднем 12% кинескопов. Какова вероятность того, что из 54 наугад выбранных кинескопов проработают гарантийный срок от 45 до 50 телевизоров?

8. Счетчик Гейгера регистрирует частицы, вылетающие из некоторого радиоактивного источника, с вероятностью 0,0001. Предположим, что за время наблюдения из источника вылетело 30000 частиц. Какова вероятность того, что счетчик не зарегистрировал ни одной частицы?

### Вариант 3.

1. Восемь друзей распределяют места за круглым столом по жребию. Какова вероятность того, что два из них, а именно А и В, будут сидеть рядом?

2. Вероятность того, что при одном измерении некоторой физической величины будет допущена ошибка, превышающая заданную точность, равна 0,4. Произведены три независимых измерения. Найти вероятность того, что только в одном из них допущенная ошибка превысит заданную точность.

3. Из 20 сбербанков 10 расположены за чертой города. Для обследования слу-

чайным образом отобрано 5 сбербанков. Какова вероятность того, что среди отобранных окажется в черте города хотя бы один?

4. Путешественник может купить билет в одной из трех касс железнодорожного вокзала. Вероятность того, что он направится к первой кассе, примерно равна  $1/2$ , ко второй -  $1/3$ , к третьей -  $1/6$ . Вероятность того, что билетов уже нет в кассах, примерно такие: в первой кассе -  $1/5$ , во второй -  $1/6$ , в третьей -  $1/8$ . Путешественник обратился в одну из касс и получил билет. Определите вероятность того, что он направился к первой кассе.

5. Игральная кость брошена 6 раз. Найти вероятность того, что «шестерка» появится, по крайней мере два раза.

6. Вероятность того, что семя злака прорастет, равна 0,9. Найти вероятность того, что из 100 посеянных семян прорастет ровно 95.

7. Вероятность появления события А в каждом из 360 независимых испытаний равна 0,8. Найти вероятность того, что в этих испытаниях событие А появится не менее 280 и не более 300 раз.

8. Вероятность попадания в мишень примерно 0,0002. Какова вероятность того, что при 5000 выстрелов будет 2 попадания?

#### Вариант 4.

1. Из стандартного набора домино (28 штук). Берётся наудачу одна кость. Какова вероятность того, что эта кость будет дублем, если известно, что сумма очков на ней - чётное число?

2. Брошены три игральные кости. Найти вероятность события: на всех выпавших гранях появится одинаковое число очков.

3. На стеллаже библиотеки в случайном порядке расставлено 15 учебников, причём пять из них в переплёте. Библиотекарь берёт наудачу три учебника. Найти вероятность того, что хотя бы один из взятых учебников окажется в переплёте.

4. У рыбака есть три излюбленных места рыбалки. Эти места он посещает с одинаковой вероятностью. Вероятность того, что рыба клюнет в первом месте, близка к  $1/3$ , во втором -  $1/2$ , в третьем -  $1/4$ . Рыбак домой пришел с одной рыбой. Какова вероятность того, что он рыбачил в первом из излюбленных мест?

5. Случайно встреченное лицо с вероятностью, близкой к 0,3, может оказаться шатеном. Какова вероятность того, что среди шести случайно встреченных лиц хотя бы один шатен?

6. Вероятность попадания в мишень примерно 0,3. Какова вероятность того, что при 48 выстрелах попаданий будет третья часть?

7. Бросаем монету 40 раз. Чему равна вероятность того, что цифра появится от 20 до 25 раз?

8. Счетчик Гейгера регистрирует частицы, вылетающие из некоторого радиоактивного источника, с вероятностью 0,0001. Предположим, что за время наблюдения из источника вылетело 30000 частиц. Какова вероятность того, что счетчик зарегистрирует ровно три частицы?

#### Вариант 5.

1. Восемь шахматистов, среди которых три гроссмейстера, путём жеребьёвки делятся на две команды по 4 человека. Какова вероятность того, что два гроссмейстера попадут в одну команду, а ещё один - в другую?

2. Из партии изделий товаровед отбирает изделия высшего сорта. Вероятность

того, что наудачу взятое изделие окажется высшего сорта, равна 0.8. Найти вероятность того, что из трёх проверенных изделий только два изделия высшего сорта.

3. Для разрушения моста достаточно попадания одной авиационной бомбы. Найти вероятность того, что мост будет разрушен, если на него сбросить четыре бомбы, вероятности которых соответственно равны: 0.3, 0.4, 0.6, 0.7.

4. В батарее из 10 орудий одно непристрелянное. Вероятность попадания из пристрелянного орудия равна 0,73, а из непристрелянного — 0,23. Произвели один выстрел и промахнулись. Найти вероятность того, что выстрел произведен из непристрелянного орудия.

5. В магазин зашли 8 человек. Найти вероятность события, состоящего в том, что 3 из них будут что-нибудь покупать. Вероятность, что любой из посетителей не уйдет без покупки, равна 0,3.

6. По данным телевизионного ателье, в течение гарантийного срока выходит из строя в среднем 12% кинескопов. Какова вероятность того, что из 46 наугад выбранных кинескопов 36 проработают гарантийный срок?

7. Баскетболист забрасывает штрафной примерно с вероятностью 0,7. Какова вероятность того, что из 100 бросков результативных будет от 60 до 75?

8. Среди 1000 лисиц, выращенных на ферме, 8 альбиноса. Какова вероятность того, что среди сотни наугад выбранных лисиц не окажется ни одного альбиноса?

#### Вариант 6.

1. В группе 10 юношей и 10 девушек. Для дежурства на вечере путём жеребьёвки выделяют пять человек. Какова вероятность того, что в число дежурных войдут 2 юноши и 3 девушки?

2. Две однотипные радиостанции имеют 8 фиксированных одинаковых частот. Какова вероятность того, что при независимом и произвольном выборе частот они окажутся настроенными на разные частоты?

3. В лотерее разыгрывается 100 билетов. Выигрыши выпали на 20 билетов. Некто приобрёл 5 билетов. Найти вероятность события: выигрыш выпадет хотя бы на один билет.

4. Три токаря изготавливают одни и те же детали. Первый из них изготавливает 90% стандартных деталей, второй и третий - 80%. Наудачу отобранная деталь оказалась нестандартной. Какова вероятность того, что она изготовлена первым токарем, если известно, что все трое работают с одинаковой производительностью?

5. Вероятность всхожести пшеницы равна 0,8. Какова вероятность того, что из 5 семян взойдет не менее 3?

6. Известно, что 30% семян некоторой культуры поражены болезнью. Какова вероятность того, что в пробе, содержащей 1000 семян 720 будут здоровыми?

7. Принимая одинаково вероятным рождение мальчика и девочки, найти вероятность того, что из 4000 тысяч новорожденных мальчиков будет от 1950 до 2030?

8. Устройство состоит из 1000 элементов, работающих независимо один от другого. Вероятность отказа любого элемента в течении часа равна 0,002. Найти вероятность того, что за час хотя бы один элемент откажет?

4	6	7	9	10
7	5	1	3	7

		0		
0 1	1 8	9	7	4
0 1	6	6	9	17
5	3	1	5	6
3	2	2	8	8
6	1	3	1	9
	0		0	
1 1	1 4	9	5	10
6	3	6	5	7
4	4	8	8	4

Контрольная работа 5. Математическая статистика Вариант 1.

1. Дано число вредителей на 1 м<sup>2</sup> посевов сахарной свёклы (шт.):

1) По данной выборке построить вариационный ряд, статистическое интервальное(или дискретное) распределение. Изобразить его графически.

2) Найти точечные оценки (выборочную среднюю, моду, медиану, дисперсию, среднее квадратическое отклонение).

Вариант 2.

1. Даны значения жирности молока в суточном надое от каждой из 50 наудачуотобранных коров

,77	,80	,63	65	4,
,75	,07	,85	83	3,
,62	,69	,87	83	3,
,75	,66	,65	87	3,
,89	,95	,83	80	3,
,65	,71	,93	72	3,
,91	,70	,89	86	3,
,53	,11	,52	88	3,
,85	,65	,69	63	3,

5	9	5	4	8
3	4	2	7	3
1	0	2	1	2
5	2	1	1	0
1	1	1	1	1

7	6	2	0	4
0	2	9	6	2
2	0	2	4	9
6	2	9	0	1
7	8	6	6	8
4	3	3	0	6

1) По данной выборке построить вариационный ряд, статистическое интервальное (или дискретное) распределение. Изобразить его графически.

2) Найти точечные оценки (выборочную среднюю, моду, медиану, дисперсию, среднее квадратическое отклонение).

Вариант 3.

1. Даны результаты обследования 50 голов крупного рогатого скота по

4	2	6	3	8	3	4	6	28
1	6	6	3	0	3	8	2	30
8	4	1	3	0	5	0	4	41
6	3	8	2	5	4	9	2	31
9	3	3	3	0	3	1	4	30
1	4	8	2	9	3	3	3	36
9	2	2	3	3	5	9	4	46
6	3	3	4	6	3	7	3	55
8	3	6	2	9	2	6	3	36
5	3	7	2	7	4	8	4	43

определению числа паразитов на каждом животном (шт.):

1) По данной выборке построить вариационный ряд, статистическое интервальное (или дискретное) распределение. Изобразить его графически.

2) Найти точечные оценки (выборочную среднюю, моду, медиану, дисперсию, среднее квадратическое отклонение).

Вариант 4.

1. Дана длина волокон хлопка (мм):

1) По данной выборке построить вариационный ряд, статистическое интервальное (или дискретное) распределение. Изобразить его графически.

2) Найти точечные оценки (выборочную среднюю, моду, медиану, дисперсию, среднее квадратическое отклонение).

Вариант 5.

1. Дано число всходов пшеницы на 1 кв.м посевов (шт.); ^

64	2	71	2	06	2	26	2	1	26
60	2	91	2	39	2	79	2	1	24
40	2	36	2	52	2	61	2	0	23
48	2	72	2	27	2	28	2	7	24
95	1	25	2	46	2	16	2	1	23
70	2	96	1	76	2	26	2	5	27
05	2	56	2	75	2	45	2	1	27
51	2	95	2	38	2	66	2	3	25
34	2	35	2	17	2	72	2	0	26
63	2	11	2	43	2	19	2	9	25

1) По данной выборке построить вариационный ряд, статистическое интервальное (или дискретное) распределение. Изобразить его графически.

2) Найти точечные оценки (выборочную среднюю, моду, медиану, дисперсию, среднее квадратическое отклонение).

Вариант 6.

1. Даны интервалы времени между прибытиями автомашин с зерном на хлебоприёмный пункт (мин): \_\_\_\_\_

1) По данной выборке построить вариационный ряд, статистическое интервальное (или дискретное) распределение. Изобразить его графически.

2) Найти точечные оценки (выборочную среднюю, моду, медиану, дисперсию, среднее квадратическое отклонение)

,6	3	,0	3	5	2,	1	4,	,8	12
,0	8	,3	3	3	1,	5	6,	8	6,
,6	3	,2	1	8	4,	2	0,	2	2,
,2	5	7,6	1	1	6,	3	1,	3	9,
,6	1	4,2	1	4,8	1	3	0,	2	7,
,2	2	,2	6	2,5	1	7	0,	2	6,
,7	0	,6	0	5,4	1	4	3,	7	2,

0 ,2	3 ,3	5 3	6 9	2 9
6 ,7	2 ,6	5 7	3 8	0 2
1 ,5	2 7,5	4 7	0 0	0 2

Перечень тем сообщений, рефератов, докладов для самостоятельной работы студентов

1. Предел функции. Типы неопределённостей. Способы их раскрытия.
2. Непрерывность функции в точке.
3. Непрерывность функции на отрезке.
4. Точки разрыва функции.
5. Производная функции. Её геометрический и физический смысл.
6. Применение производной для исследования функции.
7. Вывод формулы для приближённых вычислений.
8. Методы вычисления неопределённого интеграла.
9. Метод замены переменной в неопределённом интеграле.
10. Интегрирование по частям в неопределённом интеграле.
11. Вычисление площадей фигур с помощью определённого интеграла.
12. Несобственный интеграл.
13. Матрицы. Виды матриц. Действия над матрицами.
14. Методы решения матричных уравнений.
15. Определители. Свойства определителей. Способы вычисления определителей.
16. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.
17. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы.
18. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
19. Понятие множеств. Операции над множествами.
20. Диаграммы Эйлера-Венна.
21. Треугольник Паскаля.
22. Определения графа.
23. Изоморфизм графов.
24. Основные операции над графами.
25. Матрицы, связанные с графом.
26. Понятие комплексного числа. Три формы записи комплексного числа.  
Геометрическая интерпретация. Действия над комплексными числами.
27. Определения вероятности события.
28. Формулы комбинаторики.
29. Теоремы сложения и умножения вероятностей событий и их следствия.
30. Повторные независимые испытания. Схема Бернулли.



31. Случайные величины.
32. Выборочный метод в математической статистике.
33. Первичная обработка статистических данных.
34. Точечные и интервальные оценки.

Приложение  
(обязательное)

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора по УР

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ВОПРОСЫ К ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОМУ ЗАЧЕТУ**  
**по дисциплине ОП 02 «Математические методы решения прикладных типовых задач»**  
**по ППССЗ 11.02. 17 Разработка электронных устройств и систем**

**Вопросы**  
**для дифференцированного зачета**

по дисциплине «Математические методы решения прикладных типовых задач».  
(наименование)

Вопросы к экзамену

1. Понятие предела функции. Основные теоремы о пределах функции. Понятие бесконечно малых и бесконечно больших функций, их свойства. Раскрытие неопределённостей. Первый и второй замечательные пределы.
2. Понятие предела функции. Применение предела для исследования функции.
3. Определение производной. Правила дифференцирования. Таблица производных элементарных функций. Таблица производных сложных функций.
4. Определение производной. Геометрический и физический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Правило Лопиталья.
5. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Формула для приближённых вычислений. Таблица дифференциалов.
6. Определение производной. Применение производной для исследования функции.
7. Первообразная и неопределённый интеграл. Основные свойства неопределённого интеграла. Таблица интегралов. Методы интегрирования.
8. Основные свойства неопределённого интеграла. Таблица интегралов. Метод разложения.
9. Основные свойства неопределённого интеграла. Таблица интегралов. Метод интегрирования по частям.
10. Метод замены переменной интегрирования в неопределённом интеграле. Таблица дифференциалов.
11. Понятие определённого интеграла и его свойства. Методы вычисления определённого интеграла. Понятие определённого интеграла и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление площади плоских фигур.
12. Матрицы. Основные понятия и определения. Действия над матрицами. 14. Определители. Основные понятия и определения. Свойства определителей.

Вычисление определителей.

15. Системы линейных уравнений. Основные понятия и определения. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера.
16. Системы линейных уравнений. Основные понятия и определения. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
17. Комплексные числа и их геометрическая интерпретация. Формы записи комплексных чисел. Сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в степень, извлечение корня.
18. Теория вероятностей как раздел математики. Классификация событий. Алгебра событий. Комбинаторика.
19. Вероятность события. Теоремы сложения и умножения. Формулы полной вероятности и Байеса.
20. Повторные независимые испытания. Схема Бернулли.
21. Дискретная случайная величина и её распределения.
22. Задачи математической статистики. Выборка. Статистическое распределение. Числовые характеристики.

### **Критерии оценки:**

Оценка "отлично" ("5") выставляется студентам глубоко и прочно усвоившим программный материал.

Оценка "хорошо" ("4") выставляется студентам, которые показывают твердые знания программного материала, решают задачи программного материала.

Оценка "удовлетворительно" ("3") выставляется студентам, которые знают материал, но не усвоили деталей, при решении допускают неточности, решают типовые задачи.

Оценка "не удовлетворительно" ("2") выставляется студентам, которые не знают значительной части программного материала.