

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Улан-Удэнский колледж железнодорожного транспорта -  
филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»  
(УУКЖТ ИрГУПС)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**ЕН.01.МАТЕМАТИКА**

программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ)

по специальности СПО

22.02.06 Сварочное производство

*Базовая подготовка  
среднего профессионального образования*

*Очная форма обучения на базе  
основного общего образования / среднего общего образования*

Улан-Удэ 2024

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.

00920FD815CE68F8C4CA795540563D259C с 07.02.2024 05:46 по 02.05.2025 05:46 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



Фонд оценочных средств разработан на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 22.02.06 Сварочное производство и рабочей учебной программы дисциплины ЕН.01. Математика.

РАССМОТРЕНО

ЦМК математики и информатики

протокол №5 от 10.04.2024

Председатель ЦМК




(подпись)

В.А. Полубенко

(И.О.Ф)

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора колледжа по УР



И.А. Бочарова

24.04.2024

Разработчик:

*Стогова О.О.*, преподаватель математики высшей квалификационной категории УУКЖТ



## Содержание

	Стр.
1. Паспорт фонда оценочных средств .....	4
1.1 Область применения.....	4
1.2 Результаты освоения дисциплины, подлежащие контролю.....	4
1.3 Система контроля и оценки освоения программы дисциплины .....	5
1.3.1 Формы промежуточной аттестации по ППСЗ при освоении программы дисциплины.....	5
1.3.2 Организация контроля и оценки освоения программы дисциплины.....	5
2. Фонд оценочных средств для оценки уровня освоения умений и знаний по дисциплине.....	8
2.1 Материалы текущего контроля успеваемости.....	8
2.2 Материалы промежуточной аттестации .....	20
Приложение 1 Форма для 1 варианта проведения зачета .....	22

# 1. Паспорт фонда оценочных средств

## 1.1 Область применения

Фонд оценочных средств предназначен для проверки результатов освоения дисциплины ЕН.01 Математика программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) по специальности 22.02.06Сварочное производство(базовая подготовка).

ФОС включает контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета. Итогом дифференцированного зачета является оценка в баллах: 5 – отлично; 4 – хорошо; 3 – удовлетворительно; 2 - неудовлетворительно.

ФОС позволяет оценивать уровень освоения знаний и умений по дисциплине, определенных во ФГОС СПО по соответствующей ППССЗ.

## 1.2 Результаты освоения дисциплины, подлежащие контролю

В результате контроля и оценки по дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих знаний и умений по показателям:

Таблица 1

Результаты обучения	Показатели оценки результата	Формируемые общие и профессиональные компетенции
УМЕТЬ: У1- анализировать сложные функции и строить их графики; У2-выполнять действия над комплексными числами; У3-вычислять значения геометрических величин; У4-производить операции над матрицами и определителями; У5-решать задачи с использованием элементов дифференциального и интегрального исчисления; У6-решать системы линейных уравнений различными методами.	правильный выбор и применение способов решения прикладных задач в области профессиональной деятельности, верное решение прикладных задач	ОК 01- ОК 05, ЛР 2, ЛР 4 ПК 2.2., ПК 4.2
ЗНАТЬ: З1 –роль и место	свободное ориентирование в	ОК 01- ОК 05, ЛР 2, ЛР 4

математики в современном мире при освоении профессиональных дисциплин и в сфере профессиональной деятельности.	вопросах значения математики в профессиональной деятельности	ПК 2.2., ПК 4.2
32 –основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятности и математической статистики;	правильное изложение основных понятий и методов математического анализа, линейной алгебры, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики;	ОК 01- ОК 05, ЛР 2, ЛР 4
33–основные математические методы решения прикладных задач;	правильная формулировка определений понятий, формул метода комплексных чисел	ОК 01- ОК 05, ЛР 2, ЛР 4 ПК 2.2., ПК 4.2
34-основы интегрального и дифференциального исчисления	правильное изложение основных понятий и методов	ОК 01- ОК 05, ЛР 2, ЛР 4

### 1.3 Система контроля и оценки освоения программы дисциплины

#### 1.3.1 Формы промежуточной аттестации по ППСЗ при освоении программы дисциплины

Таблица 2

Наименование дисциплины	Семестр на базе		Формы промежуточной аттестации
	основного общего образования	среднего общего образования	
Математика	4	2	дифференцированный зачет

#### 1.3.2 Организация контроля и оценки освоения программы дисциплины

Основными формами проведения текущего контроля знаний на занятиях являются: фронтальный и индивидуальный устный опрос, решение ситуационных задач, тестирование, выполнение практических работ.

Таблица 3

Раздел/тема дисциплины (ПМ)	Текущий контроль успеваемости		Промежуточная аттестация	
	Формы контроля	Проверяемые У, З, ОК, ПК	Формы контроля	Проверяемые У, З, ОК, ПК
<b>Раздел 1 Математический анализ</b>			дифференцированный зачет	У2, У5, У6, У7, З1, З2, З3, ОК 01- ОК 05, ЛР 2, ЛР 4, ПК 2.2., ПК 4.2
Тема 1.1 Дифференциальное исчисление	фронтальный и индивидуальный опрос во время аудиторных занятий; решение задач; выполнение практических работ 1,2,3	У6, З1, З3, ОК 01- ОК 05, ЛР 2, ЛР 4, ПК 2.2., ПК 4.2		
Тема 1.2 Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	фронтальный и индивидуальный опрос во время аудиторных занятий; выполнение практических работ 3,4,5.	У6, З1, З2, З3, ОК 01- ОК 05, ЛР 2, ЛР 4, ПК 2.2., ПК 4.2		
Тема 1.3 Интегральное исчисление	фронтальный и индивидуальный опрос во время аудиторных занятий; выполнение практических работ 6,7,8.	У6, З1, З2, З3, ОК 01- ОК 05, ЛР 2, ЛР 4		
Тема 1.4 Обыкновенные дифференциальные уравнения	фронтальный и индивидуальный опрос во время аудиторных занятий; решение задач; выполнение практической работы 9,10.	У6, З1, З2, З3, ОК 01- ОК 05, ЛР 2, ЛР 4, ПК 2.2., ПК 4.2		
Тема 1.5 Комплексные числа	фронтальный и индивидуальный опрос во время аудиторных занятий; решение задач; выполнение практической работы 11,12,13. Контрольная работа по 1.1-1.5 (тестирование).	У2, У6, З1, З2, З3, ОК 01- ОК 05, ЛР 2, ЛР 4		
<b>Раздел 2 Основы комбинаторики</b>				
Тема 2.1 Основы комбинаторики	фронтальный и индивидуальный опрос во время аудиторных занятий; выполнение практической работы 14,15.	У5, З1, З2, ОК 01- ОК 05, ЛР 2, ЛР 4		
<b>Раздел 3 Основы теории вероятностей</b>				
Тема 3.1 Основы теории вероятностей	фронтальный и индивидуальный опрос во время аудиторных занятий; выполнение практической работы 16,17,18	У5, З1, З2, ОК 01- ОК 05, ЛР 2, ЛР 4		
<b>Раздел 4. Системы линейных уравнений</b>				

Тема 3.1 Системы линейных уравнений	фронтальный и индивидуальный опрос во время аудиторных занятий; выполнение практической работы 19, 20, 21.	У4,У7, 31,32. ОК 01- ОК 05, ЛР 2, ЛР 4		
<b>Раздел 5. Элементы математической статистики</b>				
Тема 5.1 Элементы математической статистики	фронтальный и индивидуальный опрос во время аудиторных занятий; выполнение практических работ 22,23 . Контрольная работа по 2.1-5.1 (тестирование)	У6, 32 ОК 01- ОК 05, ЛР 2, ЛР 4		
<b>Раздел 4. Системы линейных уравнений</b>				
Тема 3.1 Системы линейных уравнений	фронтальный и индивидуальный опрос во время аудиторных занятий; выполнение практической работы 19,20,21.	У4,У7, 31,32. 33, 34 ОК 01- ОК 05, ЛР 2, ЛР 4		
<b>Раздел 5. Элементы математической статистики</b>				
Тема 5.1 Элементы математической статистики	фронтальный и индивидуальный опрос во время аудиторных занятий; выполнение практических работ 22, 23 . Контрольная работа по 2.1-5.1 (тестирование)	У6, 32 ОК 01- ОК 05, ЛР 2, ЛР 4		

Оценка освоения дисциплины ЕН.01 Математика предусматривает накопительную систему оценивания, которая предполагает наличие положительной оценки по всем формам текущего контроля знаний (выполнение практических работ, контрольных работ), по выполнению внеаудиторных самостоятельных работ, что в совокупности определяет допуск к дифференцированному зачету по дисциплине.

Дифференцированный зачет проводится в сроки, установленные учебным планом, и определяемые календарным учебным графиком образовательного процесса. Зачет проводится в форме теста.

Распределение проверяемых результатов обучения по дисциплине по видам контроля приводится в Сводной таблице.

Таблица 4 Сводная таблица по дисциплине

Результаты обучения по дисциплине	Текущий контроль успеваемости				Промежуточная аттестация
	Устный	Тестирование	Решение задач	Защита практических	Дифференцированный зачет



		опрос			работ	
Уметь	У1		+	+	+	+
	У2		+	+	+	+
	У3		+	+	+	+
	У4		+	+	+	+
	У5		+	+	+	+
	У6		+	+	+	+
Знать	З1	+	+	+	+	+
	З2		+	+	+	+
	З3	+	+	+	+	+
	З4	+	+	+	+	+

## 2. Фонд оценочных средств для оценки уровня освоения умений и знаний по дисциплине

### 2.1 Материалы текущего контроля успеваемости

Тема: Входной контроль

Форма контроля: письменная контрольная работа

Проверяемые знания и умения:

-решение уравнений 1 и 2 степени, нахождение производной функции, вычисление определенного интеграла.

Время выполнения: 45 мин

Вариативность: 4 варианта заданий.

Критерии оценки контрольной работы:

- Оценка «5» ставится за 6 правильно выполненных примера;
- Оценка «4» ставится за 5 правильно выполненных примера;
- Оценка «3» ставится за 3-4 правильно выполненных примера;
- Оценка «2» ставится за 2 и ниже примеров.

Содержание заданий:

1. Решите уравнения:
  - а)  $5 - 2(x-3) = 8$ ;
  - б)  $2x^2 + 3x - 5 = 0$ .
2. Найдите производную функций:
  - а)  $y = x^2 - 7x + 3$ ;
  - б)  $y = \sin 4x$ .
3. Вычислите определенный интеграл
  - а)  $\int_0^2 (x^2 - 3x + 2) dx$ ;
  - б)  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin 2x dx$ .

Рабочей учебной программой предусмотрено 23 практических работ.

### Типовые практические задания

## Практическое занятие 1 Вычисление предела функции.

**Цель:** закрепить и усовершенствовать практические приемы вычисления предела функции, раскрытие неопределенностей  $\left(\frac{0}{0}, \frac{\infty}{\infty}\right)$ , раскрытие других видов неопределённости;

**Задание:** Найти предел функции

$$1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^5 + 7x^3 - 4}{6x^5 - 3x^2 + 2} \quad 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2 + 3x^2 - x^5}{2x + 3x^2 - 3x^5} \quad 3) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 4x - 5}{6x^2 - 2x + 1}$$

## Практическое занятие 2 Нахождение дифференциала функции

**Цель:** закрепить и усовершенствовать практические навыки нахождения дифференциала функции.

**Задание:** Найти дифференциал функции:

1) а)  $y = (3x - x^2)^4$  при  $x=2$ ; б)  $y = e^{2x}(x^2 + 4x)$  при  $x=0$ ;

в)  $y = \frac{1 - \sin x}{\cos x}$  при  $x=0$ ; г)  $y = \sqrt{5 + 2x}$  при  $x=10$ ; д)  $y = 2 \log_3(x+1)$  при  $x=2$

2) Найти дифференциалы функций в заданной точке:

1)  $y = 3x + x^2$  при  $x=2$  2)  $y = x^3 - 3^x$  при  $x=1$  3)  $y = e^x + x + 1$  при  $x=0$

## Практическое занятие 3 Применение дифференциала функции к приближенным вычислениям.

**Цель:** закрепить и усовершенствовать практические навыки нахождения приближенного значения функции.

**Задание:** вычислить приближенно значение функции

$$f(x + \Delta x) \approx f(x) + f'(x)\Delta x$$

1)  $\sqrt[4]{16,64}$ ; 2)  $\operatorname{tg} 46^\circ$ ; 3)  $f(2,01)$ , где  $f(x) = x^3 - 3x^2 + 3x$ ;

4)  $f(x) = \sqrt{1 + x^2}$ ,  $x = 0$ ,  $\Delta x = -0,01$ .

## Практическое занятие 4 Нахождение частных производных функции нескольких переменных

**Цель:** закрепить и усовершенствовать практические навыки нахождения частных производных, полного дифференциала от функции нескольких переменных.

**Задание:**

1) Найти частные производные до второго порядка включительно:

$$z(x, y) = x^2 + 2y^2 - 3xy - 4x + 2y + 5$$

2) Найти частные производные в указанной точке:

$$z(x, y) = x + y - \sqrt{x^2 + y^2}, \text{ при } x=3, y=4$$

### Практическое занятие 5 Нахождение полного дифференциала функции нескольких переменных

**Цель:** закрепить и усовершенствовать практические навыки нахождения полного дифференциала от функции нескольких переменных.

**Задание:** Найти  $z'_x + z'_y$  при  $x=y=1$ , если  $z(x, y) = \ln(1 + x + y^2)$

### Практическое занятие 6 Вычисление неопределенных интегралов

**Цель:** закрепить и усовершенствовать практические навыки вычисления неопределенного интеграла различными методами.

**Задание:**

1) Вычислить интегралы:

$$\text{а) } \int \frac{dx}{\sqrt{4x^2 + 1}}; \quad \text{б) } \int \frac{(x^2 - 3x + 5)dx}{\sqrt{x}}; \quad \text{в) } \int \sin^2 \frac{x}{2} dx;$$

2) Вычислить интеграл методом замены переменной:  $\int \frac{xdx}{(1-x^2)^3};$

### Практическое занятие 7 Вычисление определенных интегралов

**Цель:** закрепить и усовершенствовать практические навыки вычисления определенного интеграла различными методами, а также навыки применения определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур.

**Задание:**

1) Вычислить определенный интеграл  $\int_2^5 \frac{dx}{2x-3}$ ;

2) Вычислить площадь плоской фигуры:  $y = x^2$ ,  $y = 0$ ,  $x = 1$ ,  $x = 2$ .

### Практическое занятие 8 Приближенные методы вычисления определенного интеграла методом прямоугольников, трапеций.

**Цель:** закрепить и усовершенствовать практические навыки вычисления интегралов по формулам прямоугольников, трапеций.

**Задание:**

1) Вычислить  $\int_0^2 e^x dx$  методом прямоугольников, разделив отрезок  $[0;1]$  на 20 равных частей.

2) Используя метод прямоугольников, вычислить  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos x dx$  с заданным шагом  $\Delta x = 0,05$ .

3) Вычислить методом трапеций  $\int_0^5 \frac{dx}{\sqrt{x+4}}$  при  $\Delta x = 0,25$ .

### Практическое занятие 9 Решение обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными.

**Цель:** закрепить и усовершенствовать практические навыки решения дифференциальных уравнений I порядка с разделяющимися переменными, нахождения общего и частного решений.

**Задание:**

1) Проинтегрировать дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными:  $xyy' = 1 - x^2$   $[x^2 + y^2 = \ln Cx^2]$

2) Решить линейное дифференциальное уравнение:  
 $y' - \frac{y}{x} = x$ ,  $y(1) = 1$   $[y = x^2]$

### Практическое занятие 10 Решение линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка.

**Цель:** закрепить и усовершенствовать практические навыки решения линейных однородных дифференциальных уравнений II порядка, нахождения общего и частного решений.

**Задание:**

- 1) Найти частные решения дифференциальных уравнений:  $y'' + y' - 6y = 0$ , если  $y=3$  и  $y'=1$  при  $x=0$ ;
- 2) Найти общее решение дифференциального уравнения, выполнить проверку

**Практическое занятие 11 Действия над комплексными числами в алгебраической форме.**

**Цель:** закрепить и усовершенствовать практические навыки действий над комплексными числами в алгебраической форме.

**Задание:**

Выполнить действия: 1)  $(\sqrt{3}-i) : i^{12}$  2)  $(1+i)^8 : (1-i)^6$  3)  $2i^5 : (1+i)^{11}$

**Практическое занятие 12 Действия над комплексными числами в тригонометрической форме.**

**Цель:** закрепить и усовершенствовать практические навыки действий над комплексными числами в тригонометрической форме.

**Задание:**

- 1) Выполнить умножение:  $z_1 = 2(\cos \frac{\pi}{4} + i \sin \frac{\pi}{4})$ ,  $z_2 = 3(\cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3})$
- 2)  $z_1 = \sqrt{2}(\cos \frac{\pi}{4} + i \sin \frac{\pi}{4})$ ,  $z_2 = 2(\cos \frac{5\pi}{3} + i \sin \frac{5\pi}{3})$ . Найти частное.

**Практическое занятие 13 Действия над комплексными числами в показательной форме.**

**Цель:** закрепить и усовершенствовать практические навыки действий над комплексными числами в показательной форме.

**Задание:**

Даны числа.  $z_1 = \cos \frac{\pi}{8} + i \sin \frac{\pi}{8}$ ,  $z_2 = \cos \frac{\pi}{12} + i \sin \frac{\pi}{12}$ ,  $z_3 = \cos \frac{\pi}{24} + i \sin \frac{\pi}{24}$ .

Перевести в показательную форму и вычислить: а)  $z_1 z_2 z_3$ ; б)  $\frac{z_1}{z_2 z_3}$ ; в)  $\frac{z_1 z_2}{z_3}$ ;

г)  $\frac{z_1 z_3}{z_2}$ .

### Практическое занятие 14 Решение задач на перебор вариантов и на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний.

**Цель:** закрепить и усовершенствовать практические навыки применения формул перестановки, сочетаний и размещений.

**Задание:**

- 1) Сколько двузначных чисел можно составить из цифр 1, 3, 5, 8, 9 так чтобы в каждом числе не было одинаковых цифр?
- 2) Из 6 открыток надо выбрать 3. Сколькими способами это можно сделать?
- 3) Решить уравнение  $A_x^3 = 1/20 A_x^4$

### Практическое занятие 15 Преобразование алгебраических выражений по биному Ньютона.

**Цель:** отработать навык применения биннома Ньютона к преобразования алгебраических выражений.

**Задание:**

- 1) При каком значении четвертое слагаемое разложения  $(\sqrt{2^{x-1}} + \sqrt[3]{2^{-x}})^m$  в 20 раз больше  $m$ , если биномиальный коэффициент четвертого слагаемого относится к биномиальному коэффициенту второго слагаемого как 5 : 1 ?
- 2) Найти коэффициент при  $x^9$  в многочлене  $(x + 1)^9 + (1 + x)^{10} + \dots + (1 + x)^{14}$ , не раскрывая скобок.

### Практическое занятие 16 Решение задач на нахождение вероятности события

**Цель:** закрепить и усовершенствовать практические навыки решения задач на нахождение вероятности события.

**Задание:**

- 1) В 10 экзаменационных билетах содержатся по 2 вопроса, которые не повторяются. Студент знает ответы на 15 вопросов. Найти вероятность того, что студент сдаст экзамен, если для этого достаточно ответить на один вопрос.
- 2) В урне находится 15 белых, 5 красных и 10 чёрных шаров. Наугад извлекается 1 шар, найти вероятность того, что он будет: а) белым, б) красным, в) чёрным.

### **Практическое занятие 17 Решение задач по формуле Бернулли**

**Цель:** закрепить и усовершенствовать практические навыки решения задач теории вероятности по формуле Бернулли.

**Задание:**

- 1) Из  $n$  аккумуляторов за год хранения  $k$  выходит из строя. Наудачу выбирают  $m$  аккумуляторов. Определить вероятность того, что среди них  $l$  исправных.  $n=100$ ,  $k=7$ ,  $m=5$ ,  $l=3$ .
- 2) Пусть вероятность того, что телевизор потребует ремонта в течение гарантийного срока, равна  $0,2$ . Найти вероятность того, что в течение гарантийного срока из 6 телевизоров: а) не более одного потребует ремонта; б) хотя бы один не потребует ремонта.

### **Практическое занятие 18 Решение задач на нахождение математического ожидания и дисперсии**

**Цель:** закрепить и усовершенствовать практические навыки вычисления математического ожидания, дисперсии и среднего квадратичного отклонения случайной величины, плотность распределения вероятностей.

**Задание:**

- 1) Составить закон распределения числа попаданий в цель при трех выстрелах по мишени, если вероятность попадания при каждом выстреле равна  $0,4$ . Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение случайной величины.
- 2) Случайная величина  $X$  задана функцией распределения  $F(x)$ :

Найти: плотность распределения вероятностей, математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратичное отклонение;

### **Практическое занятие 19 Решение системных уравнений методом Гаусса**

**Цель:** закрепить и усовершенствовать практические навыки решения систем линейных уравнений методом Гаусса.

**Задание:** решить систему линейных уравнений методом Гаусса

$$1) \begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 = -1 \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 = -4 \\ 4x_1 + x_2 + 4x_3 = -2 \end{cases} \quad x = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ -2 \end{pmatrix}; \quad 2) \begin{cases} x_1 + x_2 + 3x_3 = 1 \\ 3x_1 - x_2 - 2x_3 = -4 \\ 2x_1 + 3x_2 - x_3 = -6 \end{cases} \quad x = \begin{pmatrix} -1 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix};$$

### Практическое занятие 20 Вычисление определителей третьего порядка

**Цель:** закрепить и усовершенствовать практические навыки нахождения определителей 3-го порядка различными способами.

**Задание:** найти определители 3-го порядка методом разложения по элементам столбца и правилу треугольников.

$$A) \begin{vmatrix} -2 & -3 & 4 \\ -5 & 6 & 3 \\ 2 & -1 & -1 \end{vmatrix} \quad B) \begin{vmatrix} 3 & 2 & -2 \\ 4 & -4 & -5 \\ 1 & -1 & 2 \end{vmatrix}$$

### Практическое занятие 21 Решение системных уравнений методом Крамера

**Цель:** закрепить и усовершенствовать практические навыки решения систем линейных уравнений методом Крамера.

**Задание:** решить систему линейных уравнений методом Крамера

$$1) \begin{cases} x_1 + 3x_2 + 7x_3 = 12 \\ 3x_1 + 5x_2 + x_3 = 0 \\ 5x_1 + 7x_2 + 3x_3 = 4 \end{cases} \quad x = \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix}; \quad 2) \begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 1 \\ 3x_1 - x_2 - x_3 - 2x_4 = -4 \\ 2x_1 + 3x_2 - x_3 - x_4 = -6 \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 - x_4 = -4 \end{cases} \quad x = \begin{pmatrix} -1 \\ -1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix};$$

### Практическое занятие 22 Построение выборочной функции распределения и гистограммы

**Цель:** закрепить и усовершенствовать практические навыки построения вариационного ряда, полигона частот и гистограммы относительных частот.

**Задание:**

- 1) Ежедневное количество студентов, посещающих занятия, на протяжении ряда дней следующее: 15; 17; 16; 18; 20; 21; 18; 17; 20; 15; 18; 17; 16; 19; 17; 16; 18; 19; 18; 19. Построить: 1) вариационный ряд; 2) полигон частот; 3) гистограмму относительных частот.



## Практическое занятие 23 Анализ реальных числовых данных

**Цель:** закрепить и усовершенствовать практические навыки построения графика выборочной функции распределения.

### Задание:

Непрерывная случайная величина задана функцией плотности:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 1 \\ x - \frac{1}{2}, & \text{если } 1 < x \leq 2 \\ 0, & \text{при } x > 2 \end{cases}$$

Найти  $F(x)$ ,  $M(x)$ ,  $D(x)$ ,  $\sigma(x)$ . Построить графики  $F(x)$  и  $f(x)$ .  $P(0 < X < 3/2)$  – ?.

Самостоятельная работа студентов организуется в соответствии с графиком СРС, в основном, в форме решения задач из учебника.

Рабочей учебной программой дисциплины предусмотрено проведение контрольных работ:

Тема: Математический анализ.

Форма: письменная контрольная работа (тест)

Проверяемые знания и умения:

- применение теорем о пределах и следствий, при вычислении пределов,
- правила и формулы вычисления производной сложной функции,
- правила и формулы вычисления неопределенного интеграла с помощью метода подстановки,
- правила и формулы вычисления определенного интеграла с помощью формулы Ньютона – Лейбница,
- правила и методы решения дифференциального уравнения разделяющимися переменными и ЛОДУ второго порядка,
- правила и формулы для выполнения действий над комплексными числами записанными в алгебраической форме,
- правила и формулы для выполнения действий над комплексными числами записанными в тригонометрической форме.

Время выполнения: 40 мин

Вариативность: 2 варианта заданий.

Критерии оценки контрольной работы:

Оценка «5» ставится за 9 правильно выполненных заданий;



9. Общее решение дифференциального уравнения  $y'' - 2y' - 3y = 0$  имеет вид...

а)  $y = C_1e^x + C_2e^{-3x}$

в)  $y = C_1e^{-x} + C_2e^{3x}$

б)  $y = e^{3x}(C_1\cos(-x) + C_2\sin(-x))$

г)  $y = e^{-3x}(C_1\cos x + C_2\sin x)$

### Вариант 2

1. Найдите предел функции:  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 12x + 35}{x^2 - 25}$

а) -0,5;

в) 0;

б)  $\frac{2}{10}$ ;

г) -0,2.

2. Найдите предел функции:  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{10x}$

а) -5;

в)  $\frac{1}{5}$ ;

б) 5;

г) 1.

3. Найдите производную сложной функции:  $y = \ln \sin x$

а)  $y' = \frac{1}{\sin x}$ ;

в)  $y' = \operatorname{ctg} x$ ;

б)  $y' = \frac{1}{\cos x}$ ;

г)  $y' = \operatorname{tg} x$ .

4. Найдите интеграл:  $\int (x + 1)e^x dx$

а)  $(x + 1)e^x + e^x + c$ ;

в)  $(x + 1)e^x - xe^x + c$ ;

б)  $(x + 1)e^x - e^x + c$ ;

г)  $(x + 1)e^x + xe^x + c$ .

5. Вычислите интеграл  $\int_{-2}^2 (6x^2 + 8x - 1) dx$

а) 28;

в) 16;

б) -82;

г) -28.

6. Найдите общее решение дифференциального уравнения методом разделения переменных  $dy = x dx$ :

а)  $y = cx^2$ ;

в)  $y = x + c$ ;

б)  $y = \frac{x^2}{2} + c$ ;

г)  $y = cx$ .

7. Выполнить действие:  $\frac{4 + 5i}{2 + i} - \frac{3 - 2i}{4 + i}$

а)  $z = \frac{171}{85} + \frac{157}{85}i$

в)  $z = 13,5 - 12,6i$ ;

б)  $z = -\frac{171}{85} + \frac{157}{85}i$

г)  $z = -15 + 10,4i$ .

8. Тригонометрическая форма комплексного числа, имеющего модуль  $\rho = 3$  и аргумент  $\varphi = 60^\circ$ , имеет вид...

а)  $3(\sin 60^\circ + i \cos 60^\circ)$

в)  $3(\sin 60^\circ - i \cos 60^\circ)$

б)  $3(\cos 60^\circ - i \sin 60^\circ)$

г)  $3(\cos 60^\circ + i \sin 60^\circ)$

9. Общее решение дифференциального уравнения  $y'' - 3y' + 2y = 0$  имеет вид

а)  $y = C_1e^{2x} + C_2e^x$

в)  $y = C_1e^{-2x} + C_2e^{-x}$

б)  $y = e^x(C_1\cos 2x + C_2\sin 2x)$

г)  $y = e^{-2x}(C_1\cos(-x) + C_2\sin(-x))$

Тема: Теория вероятностей и СЛУ

Форма: письменная контрольная работа

Проверяемые знания и умения:

-действия над матрицами;

-правила и методы решения систем линейных уравнений с помощью способа Крамера и Гаусса.

-правила и формулы вычисления вероятности;

-правила и формулы вычисления математического ожидания и дисперсии дискретной случайной величины;

- применение теорем и формул Бернулли;

-правила и формулы комбинаторных конфигураций: перестановок, размещений, сочетаний и их свойства.

Время выполнения: 40 мин

Вариативность: 2 варианта заданий.

Критерии оценки контрольной работы:

Оценка «5» ставится за 7 правильно выполненных заданий;

Оценка «4» ставится за 6,5, правильно выполненных заданий;

Оценка «3» ставится за 4 правильно выполненных заданий;

Оценка «2» ставится за 3и менее правильно выполненных заданий.

Содержание заданий:

### Вариант 1

1.Найти матрицу  $C=A+3B$ , если  $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}$ .

2.Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера и методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = 1, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 5, \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 7. \end{cases}$$

3. Дискретная случайная величина  $X$  имеет закон распределения

$X$	3	4	5	6	7
$P$	$p_1$	0,15	$p_3$	0,25	0,35

а)Найти вероятности  $p_1$  и  $p_3$ , если известно, что  $p_3$  в 4 раза больше  $p_1$ .

б)Математическое ожидание и дисперсию дискретной случайной величины.

4. Вероятность попадания в цель при одном выстреле составляет 0,7. Найти вероятность семи попаданий при 10 выстрелах.

5. Сколькими способами можно составить трехцветный полосатый флаг, если имеется материал пяти различных цветов?

### Вариант 2

1. Найти матрицу  $C=2A-B$ , если  $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}$ .

2. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера и методом Гаусса.

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

3. Дискретная случайная величина  $X$  имеет закон распределения

X	2	5	8	11	14
P	$p_1$	0,15	$p_3$	0,45	0,15

а) Найти вероятности  $p_1$  и  $p_3$ , если известно, что  $p_1$  в 2 раза меньше  $p_3$ .

б) Математическое ожидание и дисперсию дискретной случайной величины.

4. Вероятность попадания в цель при одном выстреле составляет 0,8. Найти вероятность семи попаданий при 10 выстрелах.

5. В клубе 15 спортсменов. Сколькими способами из них можно составить команду из четырех человек для участия в четырехэтапной эстафете с учетом порядка пробега этапов?

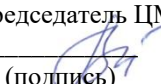

### 2.3 Материалы промежуточной аттестации

Задания для дифференцированного зачета (Приложение 1) представляют собой тестовые задания в 4 вариантах.

## Приложение 1 Форма для 1 варианта проведения зачета

### ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Улан-Удэнский колледж железнодорожного транспорта -  
филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»  
(УУКЖТ ИрГУПС)

<p>РАССМОТРЕНО ЦМК <u>математики и информатики</u> протокол №5 от 10.04.2024</p> <p>Председатель ЦМК  В.А. Полубенко (подпись) (И.О.Ф)</p>	<p style="text-align: center;"><b>ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ</b></p> <p>Дисциплина: <b>ЕН.01. Математика</b> Специальность: 22.02.06 Сварочное производство Собеседование 2 курс, 4 семестр/1 курс, 2 семестр</p>	<p style="text-align: center;">СОГЛАСОВАНО</p> <p>Зам. директора колледжа по УР  И.А. Бочарова 24.04.2024</p>
---	---	--

#### **Инструкция**

1. Обучающемуся задается любые три вопроса на выбор преподавателя, на которые необходимо дать развернутый ответ.
2. Максимальное время выполнения задания 30 минут.
3. Критерии оценки результата:
  - «отлично» - если обучающийся: владеет программным материалом, дает четкий и правильный ответ, выявляющий понимание учебного материала и характеризующий прочные знания; излагает материал в логической последовательности; ошибок не делает, но допускает оговорки по невнимательности, которые легко исправляет по требованию преподавателя.
  - «хорошо» - владеет программным материалом; дает правильный ответ в определенной логической последовательности; допускает некоторую неполноту ответа и незначительные ошибки, которые исправляет только с помощью преподавателя.
  - «удовлетворительно» - основной программный материал знает нетвердо; ответ дает неполный, построенный несвязно, но выявивший общее понимание вопросов; требует постоянной помощи преподавателя (наводящих вопросов) и частичного применения средств наглядности.
  - «неудовлетворительно» - обнаруживает незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; ответы строит несвязно, допускает существенные ошибки, которые не может исправить даже с помощью преподавателя.

#### **Вопросы к зачету:**

1. Дайте определение первообразной. Если функция  $f(x)$  имеет первообразную  $F(x)$ , то единственная ли это первообразная функции.
2. Запишите формулу Ньютона-Лейбница. Объясните, почему она называется формулой, выражающей связь определенного интеграла с неопределенным? Где в ней неопределенный интеграл?
3. Дайте определение неопределенного интеграла. Как проверить справедливость формул из таблицы интегралов?
4. Составьте интеграл, который можно найти с помощью метода замены переменной, и вычислите его.
5. В чем принципиальное различие неопределенного и определенного интегралов?
6. Дайте определение криволинейной трапеции. Проиллюстрируйте на примере. Как вычислить ее площадь?
7. Сформулируйте определение дифференциального уравнения. Что называется порядком дифференциального уравнения? Что называется решением дифференциального уравнения?
8. Чем отличается общее решение дифференциального уравнения от частного? Каким образом из общего решения получается частное?
9. Сформулируйте определения: размещения, сочетания, перестановки.
10. Дайте классическое определение вероятности события.
11. Приведите примеры событий, которые в условиях данного опыта являются: случайными, достоверными, невозможными.
12. Найти вероятность того, что при первом бросании игральной кости появятся 6 очков, а при втором нечетное число очков.
13. Может ли математическое ожидание  $M[X]$  случайной величины  $X$  оказаться равным положительному числу? Нулю? Отрицательному числу?
14. Может ли дисперсия случайной величины  $X$  оказаться равной положительному числу? Нулю?

Отрицательному числу?

15. Что характеризует собой математическое ожидание случайной величины и что описывает, характеризует ее дисперсия?
16. Случайная величина  $X$  принимает постоянное значение  $x=2$ . Каковы  $M[X]$  и  $D[X]$ ? Можно ли для данной генеральной совокупности образовать две различные выборки?
17. Дайте определение определителя и перечислите основные свойства определителей.
18. Сформулируйте понятие матрицы. В чем состоит отличие определителя от матрицы? Перечислите виды матриц.
19. В чем состоит отличие метода Гаусса, решения линейных систем уравнений от метода Крамера?
20. Сформулируйте два определения предела функции.
21. Какие замечательные пределы вы знаете?

22. В каких случаях говорят о наличии неопределенности вида  $\frac{0}{0}$  или  $\frac{\infty}{\infty}$  ?

23. Как раскрыть неопределенности вида  $\frac{0}{0}$  или  $\frac{\infty}{\infty}$  ?

24. Какие точки называются точками разрыва функции?

25. Сформулируйте понятие функции нескольких переменных. Приведите пример.

26. Дайте определение частным производным функции нескольких переменных.

27. Дайте определение частных и полных дифференциалов функции нескольких переменных.

28. Какие формы комплексного числа вы знаете? Приведите пример.

29. Как перевести комплексное число из алгебраической формы в тригонометрическую?

30. Как перевести комплексное число из тригонометрической формы в показательную?

31. Какие действия производятся над комплексными числами?

32. Сформулируйте понятие общего и частного решения неопределённой системы линейных уравнений. В чем их различие?

Преподаватель \_\_\_\_\_