

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ

КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

«НОВОРОССИЙСКИЙ КОЛЛЕДЖ РАДИОЭЛЕКТРОННОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

**Комплект оценочных средств**

**для проведения текущего, рубежного контроля и промежуточной аттестации в  
форме экзамена**

**по учебной дисциплине ЕН.01 Математика**


**в рамках программы подготовки специалиста среднего звена (ППССЗ)**

**по специальности СПО**

**10.02.01 Организация и технология защиты информации**


СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по УМР

 Е.В. Кужилева  
02 07 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УР


 Т.В.Трусова  
02 07 2021 г.

Одобрена

УМО математических и общих  
естественнонаучных дисциплин

Протокол от 01.07. 2021 г. № 11

Председатель УМО

 О.Н. Поволоцкая

Комплект оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по учебной дисциплине ЕН.01 Математика разработан на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 10.02.01 Организация и технология защиты информации (утв. приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.07.2014 г. № 805, зарегистрирован в Минюст России от 21.08.2014 г. № 33750), рабочей программы учебной дисциплины ЕН.01 Математика (утв. директором колледжа), Положения по организации текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГБПОУ КК НКРП (утв. директором колледжа), Положения по формированию КОС по учебной дисциплине, МДК (утв. директором колледжа)

Организация-разработчик: ГБПОУ КК «Новороссийский колледж радиоэлектронного приборостроения» (далее ГБПОУ КК НКРП)

Разработчик:


преподаватель ГБПОУ КК НКРП  
(должность, место работы)

  
(подпись)

О.Н. Поволоцкая

Рецензенты:

Трудникова Н.М.



к.х.н., преподаватель математики ГБПОУ КК НСПК

Николаенко Т.П.



преподаватель математики высшей  
квалификационной категории ГБПОУ КК НКРП

## РЕЦЕНЗИЯ

на комплект оценочных средств по учебной дисциплине

ЕН.01 «Математика»,

Комплект оценочных средств выполнен преподавателями ГБПОУ СПО КК НКРП Поволоцкой Ольгой Николаевной и Николаенко Тamarой Петровной.

Рецензируемый комплект оценочных средств предназначен для обеспечения требований ФГОС СПО к минимуму содержания и подготовки, а также для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена по учебной дисциплине ЕН.01 «Математика» по специальности 10.02.01 Организация и технология защиты информации

При получении специальности СПО обучающиеся изучают ЕН.01 Математика как учебную дисциплину Математического и общего естественнонаучного цикла.

Содержание КОС учебной дисциплины ЕН.01 Математика соответствует рабочей программе в части освоения основных видов учебной деятельности при подготовке квалифицированных рабочих и специалистов среднего звена.

По структуре КОС состоит из двух разделов.

1. Паспорт комплекта оценочных средств, в котором указывается область применения данного комплекта.
2. Комплект оценочных средств, где представлены задания для проведения и оценивания практических занятий по дисциплине ЕН.01 «Математика» для данной специальности.
3. Пакет экзаменатора, где представлены задания для проведения экзамена, условия выполнения заданий и критерии оценки.

Содержание комплекта оценочных средств обеспечивает контроль за усвоением знаний и умений студентов по разделам Математики.

Положительным аспектом является разнообразие типов заданий, практикоориентированность тематики самостоятельных работ. Задания по проведению практических занятий предусматривают выполнение профессионально-ориентированных задач.

КОС ЕН.01 Математика отвечает предъявляемым требованиям Федерального государственного образовательного стандарта по оценке знаний и умений, полученных студентами при обучения, и может быть рекомендован к использованию в учебном процессе.

Рецензенты:

Трушкова Н.М.



к.х.н., преподаватель математики ГБПОУ КК НСПК

28.06.2022



## I. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

### 1. Область применения комплекта контрольно-оценочных средств

Комплект оценочных средств (КОС) предназначен для оценки результатов освоения учебной дисциплины ЕН.01. Математика.

КОС включает контрольные материалы для проведения текущего, рубежного контроля и промежуточной аттестации в форме экзамена.

Результаты освоения <sup>1</sup> (объекты оценивания)	Основные показатели оценки результата и их критерии <sup>2</sup>	Тип задания; № задания <sup>3</sup>	Форма аттестации (в соответствии с учебным планом)
Уметь выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений	<i>Показатели:</i> - выполнение действий над матрицами: сложение, вычитание, умножение, умножение матрицы на число; - вычисление определителей; - решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы; - решение систем линейных уравнений по формулам Крамера; - решение систем линейных уравнений методом Гаусса. <i>Критерии:</i> - выполнены линейные комбинации над матрицами; - вычислен определитель матрицы;	Расчетные задания  Практические задания № 23-25	Текущий контроль: анализ выполнения расчетных заданий; наблюдение за выполнением и оценка практических занятий № 23, 24, 25. Промежуточная аттестация: экзамен

<sup>1</sup> Указываются коды и наименования результатов обучения в соответствии с программой учебной дисциплины (знания, умения) или профессионального модуля (общие, профессиональные компетенции, умения, знания, практический опыт). Подробнее см. разъяснения по разработке КОС

<sup>2</sup> Критерии указываются, если необходимы для того чтобы впоследствии эксперты могли дать ответ в экспертном листе, используя дуальную систему: «выполнил – не выполнил»; «да-нет» и т.п. Чаще всего помимо показателей требуются критерии при разработке оценочных средств по программам СПО.

<sup>3</sup> № задания указывается, если предусмотрен.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подобран оптимальный метод решения системы линейных уравнений;</li> <li>- правильно выполнено решение системы выбранным методом</li> </ul>		
<p>Уметь</p> <p>выполнять операции над множествами</p>	<p><i>Показатели:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нахождение объединения, пересечения, разности, симметрической разности множеств</li> </ul> <p><i>Критерии:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнены операции над множествами</li> </ul>	<p>Практические задания № 10, 11.</p>	<p>Текущий контроль: анализ выполнения расчетных заданий; наблюдение за выполнением и оценка практических занятий № 10, 11.</p> <p>Промежуточная аттестация: экзамен</p>
<p>Уметь</p> <p>применять методы дифференциального и интегрального исчисления;</p> <p>решать дифференциальные уравнения;</p>	<p><i>Показатели:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нахождение производной функции;</li> <li>- нахождение производной сложной функции;</li> <li>- вычисление производной неявной функции;</li> <li>- вычисление дифференциалов различных функций;</li> <li>- нахождение неопределенных интегралов методом непосредственного интегрирования, методом замены переменной, методом интегрирования по частям;</li> <li>- интегрирование тригонометрических функций;</li> <li>- вычисление определенных интегралов;</li> <li>- вычисление определенных интегралов</li> </ul>	<p>Расчетные задания</p> <p>Практические задания № 1-6.</p> <p>Контрольная работа № 1</p>	<p>Текущий контроль: анализ выполнения расчетного задания; наблюдение за выполнением и оценка практических занятий № 1-6; наблюдение за выполнением и оценка контрольной работы № 1; оценка подготовки и выступления с компьютерными презентациями;</p> <p>Промежуточная аттестация: экзамен</p>

	<p>различными методами;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-вычисление площадей фигур с помощью определенного интеграла;</li> <li>- вычисление объема тел вращения;</li> <li>- решение дифференциальных уравнений первого и второго порядка</li> </ul> <p><i>Критерии:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применены формулы производных основных элементарных функций, правила дифференцирования, формулы интегрирования;</li> <li>- определен вид интеграла и способ его нахождения;</li> <li>- верность проведенных расчетов;</li> <li>- вычислена площадь фигуры с помощью определенного интеграла;</li> <li>- вычислен объем тела вращения с помощью определенного интеграла;</li> <li>- правильность оформления задач;</li> <li>- определен вид дифференциального уравнения, найден интеграл функции, получено общее (частное) решение уравнения.</li> </ul>		
<p>Уметь выполнять операции над комплексными числами;</p>		<p>Практические задания № 12</p>	<p><i>Текущий контроль:</i></p> <p>оценка выступления с докладом;</p> <p>наблюдение за выполнением и</p>

			оценка практических занятий № 12. <i>Промежуточная аттестация:</i> экзамен
Умение использовать математический аппарат для решения прикладных задач;	Показатели: определения, основные понятия и методы математического анализа, основы интегрального и дифференциального исчисления	Расчетные задания Практические задания № 1-25. Контрольная работа № 1	Текущий контроль: анализ выполнения расчетных заданий наблюдение за выполнением и оценка практических занятий № 1-25; наблюдение за выполнением и оценка контрольной работы № 1; оценка подготовки и выступления с компьютерными презентациями; оценка выступления с докладом. <i>Промежуточная аттестация:</i> экзамен
Умение пользоваться пакетами прикладных программ для решения вероятностных	Показатели: - Применение функций и инструментов Mathcad для решения вероятностных и	Расчетные задания Практические задания № 14-19	Текущий контроль: наблюдение за выполнением и оценка практических



<p>статистических задач;</p>	<p>статистических задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умение вводить и выводить файлы данных,</li> <li>- применение функции для вычисления выборочных характеристик;</li> <li>- выполнение построения эмпирических распределений;</li> <li>- вычисление числовых характеристик.</li> </ul> <p>Критерии:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильно выбран метод решения задачи;</li> <li>- аргументировано применение материала для решения задачи;</li> <li>- полнота решения задачи;</li> <li>- правильность и точность вычисления</li> </ul>		<p>занятий № 14-19;</p> <p>оценка подготовки и выступления с компьютерными презентациями;</p> <p>оценка выступления с докладом.</p> <p>Промежуточная аттестация: экзамен</p>
<p>Знать основы линейной алгебры и аналитической геометрии.</p>	<p><i>Показатели:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формулировка правил сложения, вычитания, умножения матриц;</li> <li>- определение детерминанта матрицы;</li> <li>- перечисление способов решения систем линейных уравнений;</li> <li>- перечисление последовательности действий при решении систем линейных уравнений методом обратной матрицы, по формулам Крамера, методом Гаусса;</li> <li>- формулировка определений и перечисление свойств скалярного, векторного и</li> </ul>	<p>Расчетные задания</p> <p>Практические задания № 20-25</p>	<p>Текущий контроль: анализ выполнения расчетных заданий;</p> <p>наблюдение за выполнением и оценка практических занятий № 20-25.</p> <p>Промежуточная аттестация: экзамен</p>

	смешенного произведения векторов.		
Знать  основные положения теории множеств, классов вычетов	<i>Показатели:</i>  - характеристика понятия множества и операций над множествами.	Практические задания № 10-11.	Текущий контроль: анализ выполнения расчетных заданий; наблюдение за выполнением и оценка практических занятий № 10, 11. Промежуточная аттестация: экзамен
Знать основные численные методы решения математических задач	<i>Показатели:</i>  - перечисление способов приближенного вычисления производной функции в точке и определенного интеграла,  - нахождения погрешностей приближений различными методами	Расчетные задания. Практические задания № 7-9.	Текущий контроль: анализ выполнения расчетных заданий; наблюдение за выполнением и оценка практических занятий № 7-9. Промежуточная аттестация: экзамен
Знать  основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчисления	<i>Показатели:</i>  - характеристика понятия производной функции;  - описание правил дифференцирования функции;  - перечисление производных основных элементарных функций  - перечисление этапов исследования функции с помощью производной;	Расчетные задания.  Практические задания № 1-6. Контрольная работа № 1	Текущий контроль: анализ выполнения расчетного задания; наблюдение за выполнением и оценка практических занятий № 1-6; наблюдение за выполнением и оценка контрольной работы № 1;

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- формулировка частных производных;</li> <li>- перечисление табличных интегралов;</li> <li>- формулировка геометрического и механического смысла производной;</li> <li>- характеристика приложения определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути пройденного точкой;</li> <li>- формулировка классического определения вероятности;</li> <li>- характеристика дифференциального уравнения первого и второго порядков;</li> <li>- описание различных методов для решения дифференциальных уравнений первого и второго порядка.</li> </ul>		<p>оценка подготовки и выступления с компьютерными презентациями;</p> <p>Промежуточная аттестация: экзамен</p>
Знать основы теории комплексных чисел;	<p><i>Показатели:</i></p> <p>знание понятия комплексного числа, его форм, правил перевода комплексного числа из одной формы в другую; правил выполнения действий над комплексными числами; геометрической интерпретации комплексного числа.</p>	Практические задания № 12	<p>Текущий контроль: оценка выступления с докладом; наблюдение за выполнением и оценка практических занятий № 12.</p> <p>Промежуточная аттестация: экзамен</p>
Знать основы теории рядов.	<p><i>Показатели:</i></p> <p>понятие ряда, виды рядов,</p>	Практические задания № 13	<p>Текущий контроль: оценка</p>

	признаки сходимости рядов		выступления с докладом; наблюдение за выполнением и оценка практических занятий № 13. Промежуточная аттестация: экзамен
--	---------------------------	--	--

## 2. Комплект оценочных средств

### 2.1. Задания для оценки результатов освоения

2.1.1. Объект оценивания «знание основных понятий и методов дифференциального и интегрального исчисления», умение применять методы дифференциального и интегрального исчисления, решать дифференциальные уравнения».

#### Задания к практическому занятию № 1

1 вариант	2 вариант	3 вариант	4 вариант
<b>ЗАДАНИЕ 1. Найдите производные функций</b>			
1) $y = x^2 + x^3$	1) $y = x^2 + 3x$	1) $y = x^8 - 3x^4 - x$	1) $y = x^7 - 2x$
2) $y = \sin x + 3$	2) $y = 2\sin x + 3x$	2) $y = 7\sin x + 3x^3$	2) $y = \sin x + 4x^3$
3) $y = x^5 - 8x^{10}$	3) $y = 3x^{11} - 5x^4$	3) $y = 4x^5 - 2x^{14}$	3) $y = x^5 - 10x^4$
4) $y = \frac{1}{x} - 4\cos x$	4) $y = \frac{1}{x} - \cos x$	4) $y = \frac{9}{x} - 5\cos x$	4) $y = \frac{12}{x} - \cos x$
5) $y = 12x^2 - \sqrt{x}$	5) $y = 2x^3 - 4\sqrt{x}$	5) $y = 13x^2 + 8\sqrt{x}$	5) $y = 10x^3 + 2\sqrt{x} - 1$
6) $y = 5x^7 - \frac{3}{x^2} - 2$	6) $y = x^3 + 4x^2 - \frac{1}{x^2}$	6) $y = x^4 - 6x + \frac{3}{x^3}$	6) $y = x^4 - 6x + \frac{3}{x^3}$
7) $y = x \cos x$	7) $y = x \sin x$	7) $y = x \operatorname{ctg} x$	7) $y = x^2 \cos x$
8) $y = (4 - x^2) \sin x$	8) $y = (x^2 + 5)(x^3 - 2x + 2)$	8) $f(x) = \sqrt{x}(3x^5 - x)$	8) $y = (2 - \sqrt{x}) \operatorname{tg} x$
9) $y = x(x^2 - 5x + 1)$	9) $y = x(x^3 + 4x^2 - 1)$	9) $y = x(x^5 - 2x + 1)$	9) $y = x(x^5 - 2x + 1)$
10) $y = \frac{x^2}{1+x}$	10) $y = \frac{3x - x^2}{1-x}$	10) $y = \frac{x}{1+x^2}$	10) $y = \frac{x^4 + 1}{x^2}$
11) $y = \frac{x^3 - 3x}{1 - 2x}$	11) $y = \frac{\sin x}{1 - 2\cos x}$	11) $y = \frac{\cos x}{2 - x^3}$	11) $y = \frac{5 - 2x^6}{1 - x^3}$
12) $y = \frac{2-x}{3x+1}$	12) $y = \frac{2x}{3+4x}$	12) $y = \frac{8x - x^2}{1+x}$	12) $y = \frac{x - \sqrt{3}}{3 - 2x}$

Найдите производную сложной функции:

Вариант 1.	Вариант 2.
а) $y = (5 - 2x)^7$ ; б) $y = \sqrt{3\sin x + 2}$ ; в) $y = \ln(x^2 - 4x)$ ; г) $y = \frac{1 + \sin 3x}{1 - \sin 3x}$	а) $y = (8 - 3x)^5$ ; б) $y = \sqrt{2\cos x + 1}$ ; в) $y = \ln(\sin 6x)$ ; г) $y = \frac{1 + \ln(\cos x)}{1 - \ln(\cos x)}$
Вариант 3.	Вариант 4.
а) $y = (3x + 1)^4$ ; б) $y = \sqrt{\ln x + 2}$ ; в) $y = \ln(\cos 4x)$ ; г) $y = \ln \frac{1-x}{1+x}$	а) $y = (1 + 2x)^9$ ; б) $y = \sqrt{\operatorname{tg} x + 2}$ ; в) $y = \ln(x^3 + x)$ ; г) $y = \frac{1 + e^{\cos x}}{1 - e^{\cos x}}$

Контрольные вопросы к практическому занятию № 1

1. Сформулируйте теорему о производной логарифмической функции.
2. Сформулируйте теорему о производной степенной функции.
3. Сформулируйте теорему о производной показательной функции.
4. Как вычислить производную сложной функции?

Задания к практическому занятию № 2

1 вариант  $f(x) = x^3 + 6x^2 + 9x + 8$  ;  $f(x) = \frac{6 - x^3}{x^2}$

2 вариант  $f(x) = x^3 - 6x^2 + 16$  ;  $f(x) = \frac{x^3 + 4}{x^2}$

3 вариант  $f(x) = x^4 - 5x^2 + 4$  ;  $f(x) = \frac{x}{1 + x^2}$

Контрольные вопросы к практическому занятию № 2

1. Охарактеризуйте схему исследования функции с производной.
2. Объясните, как определить точки экстремума функции.

Задания к практическому занятию № 3:

**Задание 1.** Проинтегрировать функции заменой переменной:

№ варианта	A)	Б)
	1	$\int \frac{dx}{\sin^2 3x}$
2	$\int (2x-1)\cos(x^2-x)dx$	$\int x\sqrt{5+x^2} dx$

**Задание 2.** Найти интеграл методом интегрирования по частям

№ варианта	Задания	
	А)	Б)
1	$\int (7x-1)\cos x dx$	$\int \operatorname{arctg} x dx$
2	$\int (6-5x)e^x dx$	$\int (7x+5)\ln x dx$

**Задание 3: Вычислить интеграл способом подстановки (замены переменной):**

1	$\int_0^1 (x^3 - 1)^2 x^2 dx$	1	$\int_2^3 (2x - 1)^3 dx$
2	$\int_0^2 \frac{x dx}{\sqrt{9 - x^2}}$	2	$\int_{\sqrt{3}}^{\sqrt{8}} x \sqrt{1 + x^2} dx$

**Задание 4: Вычислить интеграл методом интегрирования по частям:**

1	$\int_0^{x/4} x \operatorname{tg}^2 x dx$	1	$\int_{-1}^0 (2x+3)e^{-x} dx$
2	$\int_{-1/2}^{1/2} \arccos 2x dx$	2	$\int_1^2 x e^x dx$

Контрольные вопросы к практическому занятию № 3

1. Дать определение первообразной функции.
2. Перечислите свойства неопределенного интеграла.
3. Охарактеризуйте метод интегрирования подстановкой. Приведите пример.
4. Запишите формулу Ньютона-Лейбница
5. Как выполнить подстановку в определенном интеграле?
6. Какие свойства применяют при вычислении определенного интеграла?

Задания к практическому занятию № 4:

**Задание 1.** Найти площадь фигуры, ограниченной линиями.

- 1)  $y = x^2 - 2$ ,  $y = 1 - 2x$
- 2)  $y = x^3$ ,  $y = 8$ ,  $x = 0$

3)  $y = 3x^2 + 1, \quad y = 3x + 6$

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

**Задание 4.** Найти объем тела, полученного вращением вокруг оси  $OX$  фигуры, ограниченной линиями.

1)  $x^2 - y = 0, \quad y = 1$

2)  $x^2 + y = 0, \quad y = -1$

3)  $x - y^2 = 0, \quad x = 1$

4)  $y = 4x^3, \quad x = 0, \quad y = -4$

Контрольные вопросы к практическому занятию № 4

1. В чем заключается геометрический смысл определенного интеграла?
2. Может ли площадь криволинейной трапеции быть равна отрицательной величине?
3. Сформулируйте правило вычисления площади плоской фигуры.
4. Какой формулой пользуются при вычислении площади плоской фигуры?
5. Как вычислить площадь фигур, расположенных полностью или частично под осью  $OX$ ?

Задания к практическому занятию № 5:

**1. Решить дифференциальные уравнения с разделёнными переменными.**

**1 в**

**2 в**

**3 в**

<b>1</b>	$(x^2 + 1)dx = dy$	<b>1</b>	$3dy = (9x^2 + 3)dx$	<b>1</b>	$x^4dx = (y - 5)dy$
<b>2</b>	$\frac{5dx}{x} = y^2dy$	<b>2</b>	$e^x dx = (2y + 1)dy$	<b>2</b>	$\frac{4dy}{y} = xdx$
<b>3</b>	$\sin(5x + 1) dx - dy = 0$	<b>3</b>	$\cos(6x + 1) dx - y^2dy = 0$	<b>3</b>	$(2x - 3)^4dx + y^4dy = 0$
<b>4</b>	$x dx + 2y dy = 0$	<b>4</b>	$3x dx = 3y^2 dy$	<b>4</b>	$dx = (4y^3 - 3)dy$

**2. Решить дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.**

<b>1</b>	$2x dy - 3y dx = 0$	<b>1</b>	$x^{-2} dy = y^{-3} dx$	<b>1</b>	$dy = \frac{dx}{5y^3}$
----------	---------------------	----------	-------------------------	----------	------------------------



2	$\frac{dy}{e^x} - \frac{dx}{(y^2+1)} = 0$	2	$x^2 dy = y^3 dx$	2	$\frac{dy}{x} - 5y dx = 0$
3	$\cos^2 x dy = dx$	3	$(x^2 + x) dy = \frac{dx}{y}$	3	$y dx = \frac{dy}{x^2}$
4	$y' = \frac{\sin x}{y}$	4	$y' = x^2$	4	$y' = 4x$

**3. Найти частное решение дифференциального уравнения (задача Коши).**

**1 в**

$$x^2 dx + y dy = 0, \quad \text{если } y = 1 \text{ при } x = 0$$

**2 в**

$$(2x - 1) dy = (y + 1) dx, \quad \text{если } y = 0 \text{ при } x = 5$$

**3 в**

$$dy = xy dx, \quad \text{если } y = 4 \text{ при } x = 0$$

Контрольные вопросы к практическому занятию № 5

1. Что такое порядок дифференциального уравнения и как его определить?
2. Каков геометрический смысл частного решения дифференциального уравнения?
3. Может ли дифференциальное уравнение иметь конечное число в решении?
4. Как проверить, правильно ли найдено решение дифференциального уравнения?

Задания к практическому занятию № 6:

1. Решить уравнения:	2. Найдите частные решения уравнений:
1) $y'' + 2y' = 0$ $y'' - 5y' + 4y = 0$	1) $y'' - 10y' + 25y = 0$ ; $y=2$ и $y' = 8$ при $x=0$
2) $y'' - y = 0$ $y'' - 14y' + 49y = 0$	2) $y'' + 6y' + 9y = 0$ ; $y=1$ и $y' = 2$ при $x=0$
3) $y'' - 7y' + 12y = 0$ $y'' + 25y = 0$	3) $y'' - 9y = 0$ ; $y=2$ и $y' = 6$ при $x=0$

## Контрольные вопросы к практическому занятию № 6

1. Какое уравнение называется характеристическим уравнением линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами?
2. Перечислить возможные виды решений линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами в зависимости от корней характеристического уравнения.

2.1.2. Объект оценивания «Знание основных численных методов решения математических задач».

## Задания к практическому занятию № 7:

1. Найти среднее значение  $M$  функции  $f(x)$ , используя формулу  $M = \frac{1}{b-a} \int_a^b f(x) dx$  если данная функция непрерывна, а аргумент  $x$  изменяется от  $a$  до  $b$ .

1.1

$$f(x) = x^5, \quad \text{при изменении } x \text{ от } 1 \text{ до } 2$$

1.2

$$f(x) = \sin x, \quad \text{при изменении } x \text{ от } 0 \text{ до } \pi$$

1.3

$$f(x) = x^3 + 1, \quad \text{при изменении } x \text{ от } 0 \text{ до } 1$$

2. Изучить метод трапеций и составить таблицу:

Алгоритм применения метода трапеций для нахождения приближённого значения интеграла	Пример применения метода трапеций.
$\int_a^b f(x) dx$	$\int_0^4 x^2 dx$

## Контрольные вопросы к практическому занятию № 7

1. Написать формулы прямоугольников, трапеций и Симпсона для произведения приближенных значений интегралов.

2. Как сравнить точность вычислений?
3. Для чего нужны приближенные вычисления интегралов?

Задания к практическому занятию № 8:

Задание: Вычислить интегралы методом прямоугольников и методом Симпсона. Сравнить полученные результаты. Найти относительную погрешность вычислений.

<b>3.1</b> $\int_1^{1.5} \frac{dx}{x}$ при $\Delta x = 0,1$ .	<b>3.2</b> $\int_0^2 x dx$ при $\Delta x = 0,1$ .	<b>3.3</b> $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \operatorname{tg} x dx$ , при $\Delta x = 0,2$ .
---	---	---

Контрольные вопросы к практическому занятию № 8

1. Для чего нужны приближенные вычисления интегралов?

Задания к практическому занятию № 9:

**Задание 1**

Функция  $y = \lg x$  задана таблицей

$x$	1000	1010	1020	1030	1040	1050
$y$	3,0000000	3,0043214	3,0086002	3,0128372	3,0170333	3,0211893

Найти значение функции  $\lg 1001$ , пользуясь интерполяционной формулой Ньютона. Оценить остаточный член.

**Задание 2**

Функция  $y = f(x)$  задана таблицей

$x$	10	15	17	20
$y$	3	7	11	17

Найти значение  $x$ , для которого  $y = 10$ .

- а). Пользуясь интерполяционной формулой Лагранжа.
- б). Пользуясь интерполяционной формулой Ньютона.

Контрольные вопросы к практическому занятию № 9

1. Охарактеризовать метод интерполирования Ньютона.

Задания для проведения расчетной работы

С помощью формул левых и правых прямоугольников вычислить  $\int_1^9 \frac{dx}{x+2}$ , полагая  $n = 4$ .

Задания для проведения расчетной работы

Вычислить с помощью формулы трапеций интеграл  $\int_0^1 \frac{dx}{1+x}$ . Оценить погрешность полученную приближенного значения.

Задания для проведения расчетной работы :

Вычислить значение производной в произвольной точке  $x=x_0$  аналитически и численно тремя методами для пяти значений приращения аргумента  $\Delta x=1; 0.2; 0.1; 0.01; 0.001$ . Результаты расчета представить в виде таблицы

Таблица вывода результатов расчета

$\Delta x$	$y(x)$	$y'(x)$	$\frac{y(x + \Delta x) - y(x)}{\Delta x}$	$\frac{y(x) - y(x - \Delta x)}{\Delta x}$	$\frac{y(x + \Delta x) - y(x - \Delta x)}{2\Delta x}$
1					
0.2					
0.1					
0.01					
0.001					

3.1.3. Объект оценивания «знание основных положений теории множеств, классов вычетов», « умение выполнять операциями над множествами»

Задания к практическому занятию № 10:

**1 вариант**

1. Исходя из определения равенства множеств и операций над множествами, доказать тождество и проверить его с помощью диаграмм Эйлера-Венна:  
 $A \setminus (B \cup C) = (A \setminus B) \cap (A \setminus C)$

2. Найти  $A \cup B; A \cap B; A \times B; B \times A; A \setminus B$ .  $A = \{4; 6; 8\}; B = \{6; 10; 14\}$

3. Даны множества  $M, P, T$ . Каким будет множество  $S = (M \cup P) \setminus T$ , если

$$M = \{3; 7; 8; 6; 0\}; \quad P = \{x \mid x \in R; 0 < x \leq 6\}; \quad T = \{x \mid x \in R; 3 \leq x < 7\}.$$

Найдите его. Изобразите его с помощью кругов Эйлера.

4. Решите задачу:

Из сотрудников фирмы 16 побывали во Франции, 10 - в Италии, 6 - в Англии; в Англии и Италии - 5; в Англии и Франции - 6; во всех трех странах - 5 сотрудников. Сколько человек посетили и Италию, и Францию, если всего в фирме работают 19 человек, и каждый из них побывал хотя бы в одной из названных стран?

## 2 вариант

1. Исходя из определения равенства множеств и операций над множествами, доказать тождество и проверить его с помощью диаграмм Эйлера-Венна:  
 $A \cap (B \cup (A \cap C)) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$

2. Найти  $A \cup B; A \cap B; A \times B; B \times A; A \setminus B$ .  $A = \{a; o; b\}; B = \{1; 2; 3\}$

3. Даны множества  $M, P, T$ . Каким будет множество  $S = (M \cup P) \setminus T$ , если

$$M = \{-2; -3; 0; 1; 3; 5\}; \quad P = \{x \mid x \in R; -3 < x < 3\}; \quad T = \{0; 1; 2; 3; 4; 6\}.$$

Найдите его. Изобразите его с помощью кругов Эйлера.

4. Решите задачу: В трёх группах 70 студентов. Из них 27 занимаются в драмкружке, 32 поют в хоре, 22 увлекаются спортом. В драмкружке 10 студентов из хора, в хоре 6 спортсменов, в драмкружке 8 спортсменов; 3 спортсмена посещают и драмкружок и хор. Сколько студентов не поют в хоре, не увлекаются спортом и не занимаются в драмкружке? Сколько студентов заняты только спортом?

## 3 вариант

1. Исходя из определения равенства множеств и операций над множествами, доказать тождество и проверить его с помощью диаграмм Эйлера-Венна:  
 $A \cup (B \cap (A \cup C)) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$

2. Найти  $A \cup B; A \cap B; A \times B; B \times A; A \setminus B$ .  $A = \{a; b; c\}; B = \{d; e; f\}$

3. Даны множества  $M, P, T$ . Каким будет множество  $S = (M \cap P) \setminus T$ , если

$$M = \{x \mid x \in N; -5 \leq x < 5\}; \quad P = \{x \mid x \in R; x \in (-1; 3]\}; \quad T = \{x \mid x \in R; 5 \leq x \leq 7\}$$

Найдите его. Изобразите его с помощью кругов Эйлера.

4. Решите задачу: Первую или вторую контрольные работы по математике успешно написали 33 студента, первую или третью – 31 студент, вторую или третью – 32 студента. Не менее двух контрольных работ выполнили 20 студентов. Сколько студентов успешно решили только одну контрольную работу?

#### 4 вариант

1. Исходя из определения равенства множеств и операций над множествами, доказать тождество и проверить его с помощью диаграмм Эйлера-Венна:  
 $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$

2. Найти  $A \cup B; A \cap B; A \times B; B \times A; A \setminus B$ .  $A = \{3, 7, 11, d\}, B = \{7, 11, d\}$ ,

3. Даны множества  $M, P, T$ . Каким будет множество  $S = (M \cup P) \setminus T$ , если

$$M = \{3; 7; 8; 6; 0\}; \quad P = \{x \mid x \in R; 0 < x \leq 6\}; \quad T = \{x \mid x \in R; 3 \leq x < 7\}.$$

Найдите его. Изобразите его с помощью кругов Эйлера.

4. Решите задачу: В магазине побывало 65 человек. Известно, что они купили 35 холодильников, 36 микроволновок, 37 телевизоров. 20 из них купили и холодильник и микроволновку, 19 - и микроволновку, и телевизор, 15-холодильник и телевизор, а все три покупки совершили три человека. Был ли среди них посетитель, не купивший ничего?

#### Контрольные вопросы к практическому занятию № 10:

1. Даны множества:  $A = \{5, 10, 15, 20\}$ ,  $B = \{3, 6, 9, 12, 15\}$ . Установите соответствие между следующими множествами  $A$  и  $B$ :

- |                                     |                                  |
|-------------------------------------|----------------------------------|
| 1. $\{15\}$                         | ? объединение множеств $A$ и $B$ |
| 2. $\{3, 5, 6, 9, 10, 12, 15, 20\}$ | ? разность множеств $A$ и $B$    |
| 3. $\{5, 10, 20\}$                  | ? пересечение множеств $A$ и $B$ |

2. Выберите утверждение о числовых множествах, которое является истинным:

- Интервал  $(-12; 13)$  является подмножеством отрезка  $[-13; 15]$
- Множество действительных чисел является подмножеством множества иррациональных чисел
- Промежуток  $(-14; 3]$  является подмножеством отрезка  $[-15; 0]$

#### Задания к практическому занятию №11:

Задание 1. Вычислите по определению  $\phi(12)$ ,  $\phi(15)$ ,  $\phi(17)$ .

Задание 2. Вычислите с помощью соответствующей формулы значения функции Эйлера, найденные при решении задания 1:  $\phi(12)$ ,  $\phi(15)$ ,  $\phi(17)$ .

Задание 3. Вычислите значения функции Эйлера по определению и с помощью соответствующей формулы:  $\phi(3)$ ,  $\phi(4)$ ,  $\phi(5)$ ,  $\phi(20)$ ,  $\phi(21)$ .

Контрольные вопросы к практическому занятию № 11:

Охарактеризуйте функцию Эйлера.

2.1.4. Объект оценивания «знание основ теории комплексных чисел», «умение выполнять операции над комплексными числами».

Задания к практическому занятию № 12:

Вариант 1	Вариант 2
№1. Выполните действия над комплексными числами в алгебраической форме $z_1 + z_2, z_1 \cdot z_2, z_1 : z_2$ , если	
$z_1 = \frac{1}{2}i, z_2 = 3 + 3i$	$z_1 = \frac{1}{3}i, z_2 = 2 + 2i$
№2. Запишите комплексное число в алгебраической форме	
$Z = \sqrt{3}(\cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3})$	$Z = 2(\cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6})$
№3. Выполните действия над комплексными числами в тригонометрической форме $z_1 + z_2, z_1 \cdot z_2, z_1 : z_2$ , если	
$z_1 = 2(\cos \frac{\pi}{2} + i \sin \frac{\pi}{2}),$ $z_2 = 3(\cos \frac{\pi}{2} + i \sin \frac{\pi}{2})$	$z_1 = 3(\cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6}),$ $z_2 = 2(\cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3})$

Контрольные вопросы к практическому занятию № 12:

1. Дайте определение комплексного числа.
2. Какие числа называются комплексно – сопряженными?

3. Какие комплексные числа называются равными?
4. Как умножаются и делятся комплексные числа, заданные в тригонометрической форме?
5. Как возводится в степень комплексное число, заданное в тригонометрической форме?

2.1.5. Объект оценивания «знание основ теории рядов».

Задания к практическому занятию № 13:

**1. Записать ряд по его заданному общему члену:**

1 вариант

$$u_n = \frac{n+1}{2^n};$$

2 вариант

$$u_n = \frac{n+2}{2n-1};$$

**2. Для заданных рядов написать первые три члена ряда**

1 вариант

$$\sum_{n=1}^{\infty} n \cdot 3^{n+1}$$

2 вариант

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{(n+1)!}$$

**3. Исследовать ряды на сходимость**

**1 вариант**

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{4n+1}$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} n \cdot 5^{n+2}$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{2^n(3n+2)}$$

**2 вариант**

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{10^n}{(n+1)!}$$



$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+3}{4^n(n+2)}$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^{n+1}}{n^n}$$

4. Исследовать на сходимость (абсолютную или условную) знакочередующийся ряд:

1 вариант

$$\sum_{k=1}^{\infty} (-1)^{k-1} \cdot \frac{1}{k} = 1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \dots + (-1)^{k-1} \cdot \frac{1}{k} + \dots$$

2 вариант

$$\sum_{k=1}^{\infty} (-1)^{k-1} \frac{1}{2^{k-1}} = 1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{2^2} - \frac{1}{2^3} + \dots + (-1)^{k-1} \frac{1}{2^{k-1}} + \dots$$

### Контрольные вопросы:

1. Дайте определение ряда, числового ряда. Приведите примеры числовых рядов.
2. Сформулируйте необходимые и достаточные признаки сходимости.
3. Сформулируйте признак сравнения рядов с положительными членами, признак Даламбера.
4. Дайте определение знакочередующегося ряда. Сформулируйте признак Лейбница, абсолютную и условную сходимость ряда.

2.1.6. Объект оценивания «Умение пользоваться пакетами прикладных программ для решения вероятностных статистических задач;».

Задания к практическому занятию № 14:

### Задания для самостоятельного решения

1 вариант

1. В случайном эксперименте бросают две игральные кости. Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 7 очков. Результат округлите до сотых.
2. Даша дважды бросает игральный кубик. В сумме у нее выпало 8 очков. Найдите вероятность того, что при одном из бросков выпало 2 очка.
3. В случайном эксперименте симметричную монету бросают трижды. Найдите вероятность того, что три раза выпадет решка.
4. В среднем из 50 аккумуляторов, поступивших в продажу, 5 неисправны. Найдите вероятность того, что один купленный аккумулятор окажется исправным.
5. Перед началом первого тура чемпионата по бадминтону участников разбивают на игровые пары случайным образом с помощью жребия. Всего в чемпионате участвует 26 бадминтонистов, среди которых 10 участников из России, в том числе Руслан Орлов. Найдите вероятность того, что в первом туре Руслан Орлов будет играть с каким-либо бадминтонистом из России?
6. В соревнованиях по толканию ядра участвуют 5 спортсменов из Чехии, 13 спортсменов из Австрии и 6 — из Швейцарии. Порядок, в котором выступают спортсмены,

- определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен, который выступает последним, окажется из Швейцарии.
7. Конкурс исполнителей длится 4 дня. Всего заявлено 40 выступлений — по одному от каждой страны. В первый день запланировано 25 выступлений, остальные распределены поровну между оставшимися днями. Порядок выступлений определяется жеребьёвкой. Найдите вероятность того, что выступление представителя России состоится в третий день конкурса.
  8. Научная конференция проводится в 5 дней. Всего запланировано 75 докладов — первые три дня по 17 докладов, остальные распределены поровну между четвертым и пятым днями. Порядок докладов определяется жеребьёвкой. Какова вероятность, что доклад профессора М. окажется запланированным на последний день конференции?
  9. Ученик назвал произвольное двузначное число. Какова вероятность того, что сумма его цифр равна 8?

**Критерий оценок: «5» - 8 заданий; «4» - 5 заданий; «3» - 4 задания**

## **2 вариант**

1. В случайном эксперименте симметричную монету бросают четырежды. Найдите вероятность того, что орел не выпадет ни разу.
2. В случайном эксперименте бросают две игральные кости. Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 4 очка. Результат округлите до сотых.
3. Катя дважды бросает игральный кубик. В сумме у нее выпало 6 очков. Найдите вероятность того, что при одном из бросков выпало 5 очков.
4. В среднем из 150 аккумуляторов, поступивших в продажу, 9 неисправны. Найдите вероятность того, что один купленный аккумулятор окажется исправным.
5. Перед началом первого тура чемпионата по шахматам участников разбивают на игровые пары случайным образом с помощью жребия. Всего в чемпионате участвует 76 шахматистов, среди которых 4 участника из России, в том числе Александр Ефимов. Найдите вероятность того, что в первом туре Александр Ефимов будет играть с каким-либо шахматистом из России
6. На соревнования по метанию ядра приехали 2 спортсмена из Швейцарии, 6 из Великобритании и 2 из Чехии. Порядок выступлений определяется жеребьёвкой. Найдите вероятность того, что спортсмен, который выступает девятым, будет из Чехии.
7. Конкурс исполнителей длится 4 дня. Всего заявлено 50 выступлений — по одному от каждой страны. В первый день запланировано 20 выступлений, остальные распределены поровну между оставшимися днями. Порядок выступлений определяется жеребьёвкой. Найдите вероятность того, что выступление представителя России состоится в третий день конкурса.
8. На семинар приехали 3 ученых из Норвегии, 3 из России и 4 из Испании. Порядок докладов определяется жеребьёвкой. Найдите вероятность того, что восьмым окажется доклад ученого из России
9. Ученик назвал произвольное двузначное число. Какова вероятность того, что сумма его цифр меньше 4?

**Критерий оценок: «5» - 8 заданий; «4» - 5 заданий; «3» - 4 задания**

## **Контрольные вопросы к практическому занятию 14:**

1. Что называют испытанием? Событием?
2. Какое событие называется случайным?
3. Дайте определение вероятности.

4. Сформулируйте теорему сложения вероятностей.

5. Сформулируйте теорему умножения вероятностей.

Задания к практическому занятию № 15:

<b>В - 1</b>	№ 1	№ 31
<b>В - 2</b>	№ 2	№ 32
<b>В - 3</b>	№ 3	№ 33
<b>В - 4</b>	№ 4	№ 34
<b>В - 5</b>	№ 5	№ 35
<b>В - 6</b>	№ 6	№ 36
<b>В - 7</b>	№ 7	№ 37
<b>В - 8</b>	№ 8	№ 38
<b>В - 9</b>	№ 9	№ 39
<b>В - 10</b>	№ 10	№ 40
<b>В - 11</b>	№ 11	№ 41
<b>В - 12</b>	№ 12	№ 42
<b>В - 13</b>	№ 13	№ 43
<b>В - 14</b>	№ 14	№ 44
<b>В - 15</b>	№ 15	№ 45

<b>В - 16</b>	№ 16	№ 46
<b>В - 17</b>	№ 17	№ 47
<b>В - 18</b>	№ 18	№ 48
<b>В - 19</b>	№ 19	№ 49
<b>В - 20</b>	№ 20	№ 50
<b>В - 21</b>	№ 21	№ 51
<b>В - 22</b>	№ 22	№ 52
<b>В - 23</b>	№ 23	№ 53
<b>В - 24</b>	№ 24	№ 54
<b>В - 25</b>	№ 25	№ 55
<b>В - 26</b>	№ 26	№ 56
<b>В - 27</b>	№ 27	№ 57
<b>В - 28</b>	№ 28	№ 58
<b>В - 29</b>	№ 29	№ 59
<b>В - 30</b>	№ 30	№ 60

**Вычислить дисперсию и среднее квадратичное отклонение дискретной случайной величины**

$X$	0	1	2
$p$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$

**№1.**

$X$	1	2	3	4	5	6
$p$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$

**№ 2.**

**№ 3.**

$X$	-1	0	1	2	3
$p$	0,2	0,1	0,25	0,15	0,3

**№ 4.**

$X$	0	1	2	3	4
$p$	0,0001	0,0036	0,0486	0,2916	0,6561

$X$	-8	-4	-1	1	3	7
$p$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{4}$

№ 5.

$X$	-2	-1	0	1	2	3
$p$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{3}$	0	$\frac{1}{4}$

№ 6.

№ 7.

$X$	-1	1	2	3
$p$	0,48	0,01	0,09	0,42

№ 8.

$X$	-1	1	2	3
$p$	0,19	0,51	0,25	0,05

$X$	1	2	3	4
$p$	0,3	0,1	0,2	0,4

№ 9.

$X$	0	1	2	3	4
$p$	0,2	0,4	0,3	0,08	0,02

№ 10.

$X$	1	2	3	4
$p$	0,9	0,8	0,75	0,7

№ 11.

$X$	0	1	2	2
$p$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$

№ 12.

$X$	1	2	3	4
$p$	0,01	0,32	0,46	0,21

№ 13.

$X$	-2	-1	1	2
$p$	0,2	0,1	0,4	0,3

№ 14.

$X$	0	1	1	2
$p$	0,1	0,1	0,6	0,2

№ 15.

$X$	0	1	1	2
$p$	0,2	0,1	0,2	0,5

№ 16.

$X$	1	9
$p$	0,4	0,6

№ 17.

$X$	2	3	5
$p$	0,1	0,4	0,5

№ 18.

$X$	1	2	4
$p$	0,1	0,3	0,6

№ 19.

$X$	1	3
$p$	0,4	0,6

№ 20.

$X$	1	2
$p$	0,6	0,4

№ 21.

$X$	4,3	5,1	10,6
$p$	0,2	0,3	0,5

№ 22.

$X$	131	140	160	180
$p$	0,05	0,1	0,25	0,6

№ 23.

$X$	-5	2	3	4
$p$	0,4	0,3	0,1	0,2

№ 24.





№ 60.  $x_i = (0; 1; 2; 3; 4)$  и  $n_i = (5; 15; 20; 25; 30)$

Контрольные вопросы к практическому занятию 15:

- 1) Какие величины являются случайными?
- 2) С помощью каких линий изображают законы распределения случайных величин?
- 3) Что называется математическим ожиданием и дисперсией случайной величины?
- 4) Когда распределение случайной величины называется биномиальным?
- 5) Что характеризует математическое ожидание случайной величины?

Задания к практическому занятию № 16:

**Задание 1: Задана функция распределения случайной величины X. Найти ее плотность распределения:**

13.	$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0 \\ x^2 & \text{при } 0 \leq x \leq 1 \\ 1 & \text{при } x > 1 \end{cases}$	16.	$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 2 \\ (x-2)^2 & \text{при } 2 \leq x \leq 3 \\ 1 & \text{при } x > 3 \end{cases}$
14.	$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0 \\ \frac{x^2 - x}{2} & \text{при } 1 \leq x \leq 2 \\ 1 & \text{при } x > 2 \end{cases}$	17.	$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, \\ \frac{x}{8}, & 0 < x \leq 4, \\ 0, & x > 4. \end{cases}$
15.	$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0 \\ 3x - x^2 & \text{при } 0 \leq x \leq 3 \\ 0 & \text{при } x > 3 \end{cases}$	18.	$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 1 \\ \frac{x-1}{32}, & \text{если } 1 < x \leq 9 \\ 0, & \text{если } x > 9 \end{cases}$

**Задание 2: Случайная величина X задана плотностью распределения. Найти математическое ожидание:**

19.	$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0 \\ 4x - x^3 & \text{при } 0 \leq x \leq 2 \\ 0 & \text{при } x > 2 \end{cases}$	22.	$f_X(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, \\ 2x, & 0 < x \leq 1, \\ 0, & x > 1. \end{cases}$
20.	$\varphi(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{x}{2} & \text{при } 0 < x \leq 2, \\ 0 & \text{при } x > 2. \end{cases}$	23.	$F_2(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{x}{5} & \text{при } 0 \leq x \leq 5, \\ 1 & \text{при } x > 5. \end{cases}$



21.	$F_1(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{x}{3} & \text{при } 0 \leq x \leq 3, \\ 1 & \text{при } x > 3, \end{cases}$	24.	$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0 \\ x^2/26, & \text{при } 0 \leq x \leq 5 \\ 1, & \text{при } x > 5. \end{cases}$
-----	---	-----	---

Контрольные вопросы к практическому занятию 16:

1. Дайте определение непрерывной случайной величины?
2. Какими свойствами обладает функция распределения?
3. Сформулируйте свойства функции распределения и их следствия.

Задания к практическому занятию № 17:

1.1 В партии из 40 изделий 10 бракованных. Случайным образом отобрано 4 изделия. Какова вероятность того, что они все без брака?

1.2 На полке 26 книг, из которых 17 на русском языке. Наугад берутся 3 книги. Какова вероятность того, что они все на русском языке?

1.3 В урне 11 белых шаров и 9 красных. Наугад выбирают 2 шара. Какова вероятность того, что они белые?

---

2.1 В мастерской два мотора работают независимо друг от друга. Вероятность того, что в течение дня первый мотор не потребует ремонта, равна 0,8, а для второго эта вероятность равна 0,7. Найти вероятность того, что в течение дня

- a) ни один мотор не потребует ремонта;
- b) хотя бы один потребует ремонта.

2.2 Два студента ищут нужную книгу в магазинах. Вероятность того, что книга будет найдена студентом равна 0,6, а вторым 0,7. Какова вероятность того, что

- a) только один из студентов найдёт книгу?
- b) хотя бы один из них найдёт книгу?

2.3. Три спортсмена участвуют в отборочных соревнованиях. Вероятности зачисления в сборную команду 1-го, 2-го и 3-го спортсменов соответственно равны 0,8; 0,7; 0,6. Найти вероятность того, что

- a) три спортсмена попадут в сборную;
- b) хотя бы один из них попадёт в сборную.

Контрольные вопросы к практическому занятию 17:

- 1) Запишите формулу полной вероятности события.

2) В каких случаях применяют формулу Байеса?

Задания к практическому занятию № 18:

**Задание 1.** Учебные достижения учащихся некоторого класса по математике характеризуются данными, представленными в таблице:

Количество баллов $x_i$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Число учащихся $n_i$	1	1	2	3	4	4	6	5	3	3	2	1

Построить полигон частот.

**Задание 2.** Имеются данные о количестве студентов в 30 группах физико-математического факультета:

26	25	25	26	25	23
23	24	19	23	20	19
22	24	24	23	20	23
24	19	21	18	21	18
20	18	18	21	15	15

Составить статистическое распределение количества студентов в группах, найти объем и размах выборки. Построить полигон частот.

**Задание 3.** По заданной выборке построить эмпирическую функцию выборки.

$x_i$	3	7	9	11	12
$n_i$	5	3	4	5	3

**Задание 4.** В 2002 году количество служб, представляющих гражданам жилищные субсидии, по сельским районам некоторой области распределено следующим образом:  
5, 1, 1, 1, 1, 1, 5, 1, 10, 1, 1, 1, 4, 4, 5, 1, 1.

Построить эмпирическую функцию распределения и ее график.

Контрольные вопросы к практическому занятию 18:

1. С какой целью строится статическая таблица?
2. С какой целью строится график в экономико-статических исследованиях?
3. Что такое полигон, как он строится и применяется для анализа статических данных?
4. Что представляет собой гистограмма и как она применяется при анализе статических данных?

5.Опишите построение гистограммы данных.

6.Перечислите элементы графика.

Задания к практическому занятию № 19:

**Вариант 1**

N	знач	N	знач	N	знач	N	знач
1	12,1	11	12,08	21	12,1	31	12,54
2	12,09	12	12,2	22	12,33	32	12,25
3	12,73	13	12,54	23	12,73	33	12,37
4	12,25	14	12,89	24	12,09	34	12,48
5	12,33	15	12,33	25	12,73	35	12,96
6	12,37	16	12,09	26	12,54	36	12,09
7	12,54	17	12,1	27	12,2	37	12,54
8	12,2	18	12,9	28	12,01	38	12,05
9	12,48	19	12,25	29	12,25	39	12,33
10	12,05	20	12,2	30	12,48	40	12,73

Пусть дана генеральная совокупность из 40 элементов. Взяв выборку из 10 элементов одним из способов (случайный отбор), оформить ее в виде: а) вариационного ряда; б) статистического ряда.

Найдите: а) выборочную среднюю; б) выборочную дисперсию; в) исправленную выборочную дисперсию и исправленное среднее квадратическое отклонение; г) размах вариации, моду и медиану.

**Вариант 2.**

Пусть дана генеральная совокупность из 40 элементов. Взяв выборку из 10 элементов одним из способов (механический отбор – каждые 7 элементов), оформить ее в виде: а) вариационного ряда; б) статистического ряда.

Найдите: а) выборочную среднюю; б) выборочную дисперсию; в) исправленную выборочную дисперсию и исправленное среднее квадратическое отклонение; г) размах вариации, моду и медиану.

	знач	N	знач	N	знач	N	знач
1	12,1	11	12,37	21	12,1	31	12,54
2	12,09	12	12,42	22	12,54	32	12,89
	12,73	13	12,25	23	12,73	33	12,37

3							
4	12,25	14	12,09	24	12,09	34	12,25
5	12,33	15	12,54	25	12,33	35	12,33
6	12,37	16	12,09	26	12,54	36	12,09
7	12,54	17	12,01	27	12,52	37	12,54
8	12,2	18	12,09	28	12,01	38	12,25
9	12,37	19	12,25	29	12,33	39	12,93
10	12,25	20	12,33	30	12,54	40	12,73

Контрольные вопросы к практическому занятию 19:

- 1) Что называется выборкой?
- 2) Какие характеристики выборки относятся к числовым, а какие к выборочным?
- 3) Укажите вид выборочного распределения?
- 4) Что необходимо вычислить для построения полигона частот и полигона относительных частот?
- 5) Как определить среднее выборочное?

2.1.7. Объект оценивания «знание основ линейной алгебры и аналитической геометрии», «Умение выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений».

Задания к практическому занятию № 20:

Даны матрицы

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & -2 \\ 1 & 5 & 4 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 2 & 4 & 3 \\ -2 & 3 & 1 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} 2 & 7 & 2 \\ 1 & 4 & 6 \\ 2 & 1 & 0 \end{pmatrix}, \quad D = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & -1 \\ 5 & -3 & 1 & 1 \\ -4 & 2 & -2 & 0 \end{pmatrix}.$$

1. Какую матрицу нужно прибавить к матрице А, чтобы получить единичную матрицу Е?
2. Найти А+В.
3. Найти (-3)А.
4. Найти 5А.
5. Найти 2А+3В-2С.
6. Можно ли умножать матрицы и, если можно, указать размерность результата:  
а)  $R_{2,3}T_{3,5}$ , б)  $R_{2,3}S_{5,3}$ , в)  $R_{2,3}F_{3,15}$ .
7. Найти произведения АВ и ВА и сравнить результаты.
8. Найти АД и DA.
9. Найти АЕ и ЕА (Е - единичная матрица) и сравнить результаты.

Контрольные вопросы к практическому занятию 20:

1. Что называется матрицей?
2. Какие матрицы называются прямоугольными? Квадратными?
3. Что значит «транспонировать матрицу»?
4. Что называется суммой матриц?
5. Как найти произведение двух матриц?

Задания к практическому занятию № 21:

**Задание.** Вычислить определители, используя различные методы:

1 вариант

$$1) \begin{vmatrix} 2 & -3 \\ 4 & 5 \end{vmatrix};$$

$$2) \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 4 & 7 \\ 2 & 6 & 13 \end{vmatrix};$$

$$3) \begin{vmatrix} 11 & 5 & 6 \\ 1 & -2 & -3 \\ 7 & 4 & 4 \end{vmatrix};$$

$$4) \begin{vmatrix} 1 & 2 & -1 & 2 \\ 3 & 0 & 1 & 5 \\ 1 & -2 & 0 & 3 \\ -2 & -4 & 1 & 6 \end{vmatrix};$$

$$5) \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 3 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 4 \end{vmatrix}.$$

2 вариант

$$1) \begin{vmatrix} 3 & 5 \\ -2 & 8 \end{vmatrix};$$

$$2) \begin{vmatrix} 7 & 8 & 3 \\ -3 & 1 & 4 \\ 2 & 6 & 5 \end{vmatrix};$$

$$3) \begin{vmatrix} 3 & 1 & -2 \\ 2 & 10 & 5 \\ 4 & -1 & 3 \end{vmatrix};$$

$$4) \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 \end{vmatrix};$$

$$5) \begin{vmatrix} 0 & 1 & 2 & 3 \\ 1 & 1 & 3 & 5 \\ 5 & 3 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 1 & 0 \end{vmatrix}.$$

Контрольные вопросы к практическому занятию 21:

1. Как вычислить определитель второго порядка?
2. Какими правилами пользуются при вычислении определителя третьего порядка?
3. Перечислите свойства определителя.
4. Как разложить определитель по элементам строки?
5. Как разложить определитель по элементам столбца?

Задания к практическому занятию № 22:

**Задание 1.** Найти  $A^{-1}$ , если: 1 вариант)  $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$ ; 2 вариант)  $A = \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$ .

**Задание 2.** Выполните проверку для задания 1.

*Указание.* Используйте формулу:  $A^{-1} \cdot A = A \cdot A^{-1} = E$

**Задание 3.** Показать, что матрица  $A$  является обратной для матрицы  $B$ , если:

1 вариант)  $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & 3 & 6 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 3 & -3 & 1 \\ -3 & 5 & -2 \\ 1 & -2 & 1 \end{pmatrix}$ .

2 вариант)  $A = \begin{pmatrix} 3 & -3 & 1 \\ -3 & 5 & -2 \\ 1 & -2 & 1 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & 3 & 6 \end{pmatrix}$ .

**Задание 4.** Найти  $A^{-1}$ , если: 1 вариант)  $A = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 1 \\ 0 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ ; 2 вариант)  $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 5 & 2 & -2 \\ -3 & 0 & 4 \end{pmatrix}$ .

Контрольные вопросы к практическому занятию 22:

1. Как вычислить обратную матрицу?
2. Вычислить матрицу, обратную данной:

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

Задания к практическому занятию № 23:

$$1. \begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 8 \\ -2x_1 + 3x_2 - 3x_3 = -5 \\ 3x_1 - 4x_2 + 5x_3 = 10 \end{cases}$$

$$2. \begin{cases} 2x_1 - 3x_2 - x_3 = -6 \\ 3x_1 + 4x_2 + 3x_3 = -5 \\ x_1 + x_2 + x_3 = -2 \end{cases}$$

$$3. \begin{cases} -2x_1 + x_2 + 6 = 0 \\ x_1 - 2x_2 - x_3 = 5 \\ 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 13 \end{cases}$$

$$4. \begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 = -8 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = -3 \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 = -1 \end{cases}$$

Контрольные вопросы к практическому занятию 23:

1. Охарактеризуйте матричный метод при решении систем линейных уравнений с тремя неизвестными.

Задания к практическому занятию № 24:

$$1. \begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 8 \\ -2x_1 + 3x_2 - 3x_3 = -5 \\ 3x_1 - 4x_2 + 5x_3 = 10 \end{cases}$$

$$2. \begin{cases} 2x_1 - 3x_2 - x_3 = -6 \\ 3x_1 + 4x_2 + 3x_3 = -5 \\ x_1 + x_2 + x_3 = -2 \end{cases}$$

$$3. \begin{cases} -2x_1 + x_2 + 6 = 0 \\ x_1 - 2x_2 - x_3 = 5 \\ 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 13 \end{cases}$$

$$4. \begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 = -8 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = -3 \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 = -1 \end{cases}$$

Контрольные вопросы к практическому занятию 24:

- 1) Сформулируйте теорему Крамера.
- 2) Как записываются формулы Крамера?
- 3) Как найти  $\Delta x_1$ ;  $\Delta x_2$ ;  $\Delta x_n$ .

Задания к практическому занятию № 25:

$$1. \begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 8 \\ -2x_1 + 3x_2 - 3x_3 = -5 \\ 3x_1 - 4x_2 + 5x_3 = 10 \end{cases}$$

$$2. \begin{cases} 2x_1 - 3x_2 - x_3 = -6 \\ 3x_1 + 4x_2 + 3x_3 = -5 \\ x_1 + x_2 + x_3 = -2 \end{cases}$$

$$3. \begin{cases} -2x_1 + x_2 + 6 = 0 \\ x_1 - 2x_2 - x_3 = 5 \\ 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 13 \end{cases}$$

$$4. \begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 = -8 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = -3 \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 = -1 \end{cases}$$

Контрольные вопросы к практическому занятию 25:

- 1) В чем заключается метод Гаусса?
- 2) Какие действия называют прямым ходом?
- 3) Какие преобразования используют при выполнении прямого хода?

Задания для проведения расчетной работы

### Вариант 1

1. Вычислите линейные комбинации матриц:

$$A = \begin{pmatrix} -3 & -2 & 1 \\ 2 & -4 & 1 \\ -3 & 6 & -5 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} -1 & 2 & -1 \\ -2 & 7 & 5 \\ 6 & 1 & -7 \end{pmatrix} \quad C = \begin{pmatrix} 2 & 7 & 6 \\ -3 & 1 & 5 \\ 2 & -4 & 12 \end{pmatrix}$$

$$a) 2B - 3A = D$$

2. Выполнить умножение матриц:

$$a) A = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ -2 & 5 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$$

$$a) A \cdot B = D; \quad б) K = B \cdot A$$

3. Вычислить матрицу, обратную данной:

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

4. Вычислите определитель:

$$\begin{vmatrix} 2 & 1 & 3 \end{vmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} 2 & 3 & -3 & 4 \\ 2 & 1 & -1 & 2 \\ 6 & 2 & 1 & 0 \end{vmatrix}$$



$$\begin{vmatrix} 5 & 3 & 2 \\ 1 & 4 & 3 \end{vmatrix}$$

## Вариант 2

1. Вычислите линейные комбинации матриц:

$$A = \begin{pmatrix} -3 & -2 & 1 \\ 2 & -4 & 3 \\ -3 & 6 & -5 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 4 \\ -2 & 3 & 5 \\ 6 & 8 & 7 \end{pmatrix} \quad C = \begin{pmatrix} 4 & 3 & -3 \\ 2 & -5 & 7 \\ 6 & 8 & -9 \end{pmatrix}$$

a)  $2B - 3A = D$

2. Выполнить умножение матриц:

a)  $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}$

a)  $D = A \cdot B$ ; б)  $K = B \cdot A$

3. Вычислить матрицу, обратную данной:

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 5 & 7 \end{pmatrix}$$

4. Вычислите определитель:

$$\begin{vmatrix} 5 & 3 & 2 \\ - & 2 & 4 \\ 1 & & \\ 7 & 3 & 6 \end{vmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} 3 & -1 & 4 & 2 \\ 5 & 2 & 0 & 1 \\ 0 & 2 & 1 & -3 \\ 6 & -2 & 9 & 8 \end{vmatrix}$$

Задания для проведения расчетной работы:

Решить систему уравнений по формулам Крамера и методом Гаусса:

Вариант 1

$$\begin{cases} 7x_1 - 3x_2 + 5x_3 = 32 \\ 5x_1 + 2x_2 + x_3 = 11 \\ 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 14 \end{cases}$$

Вариант 2

$$\begin{cases} 5x_1 - 3x_2 + 4x_3 = 6 \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = 0 \\ x_1 - 2x_2 + x_3 = 0 \end{cases}$$

## **Критерии оценивания:**

Оценка устных ответов обучающихся по математике

«5» – обучающийся полно раскрыл содержание материала в объёме, предусмотренном программой;

– изложил материал грамотным языком в определённой логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику;

– правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;

– показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;

– продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе навыков и умений;

– отвечал самостоятельно без наводящих вопросов преподавателя; – возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые обучающийся легко исправил по замечанию преподавателя.

«4»: – ответ обучающегося удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков: - в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа;

- допущены один - два недочёта при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя; - допущены ошибка или более двух недочётов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию преподавателя.

«3»: – неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала;

- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятия, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя;
- обучающийся не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- при проверке знания теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

«2»: – не раскрыто основное содержание учебного материала;

- обнаружено незнание или непонимание студентом большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя.

Оценка письменных работ обучающихся по математике

«5»: – работа выполнена полностью; – в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;

– в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

«4»: – работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);

– допущена одна ошибка или два-три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

«3»: – допущены более одной ошибки или более двух-трёх недочётов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме;

«2»: – допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

### **3. Задания для проведения экзамена**

#### **3.1 Перечень теоретических вопросов для проведения экзамена по дисциплине ЕН.01. Математика для студентов 2 курса специальности 10.02.01 Организация и технология защиты информации:**

1. Производная, геометрический смысл. Таблица производных
2. Производная суммы, произведения, частного сложной функции
3. Дифференциал функции
4. Неопределенный интеграл. Непосредственное интегрирование. Замена переменной, интегрирование по частям. Интегрирование тригонометрических функций.
5. Определенный интеграл. Геометрический смысл определенного интеграла.
6. Интегрирование методом замены переменной, интегрирование по частям в определенном интеграле
7. Основные понятия и определения теории дифференциальных уравнений первого порядка, общее и частное решение дифференциального уравнения, линейные дифференциальные уравнения первого порядка
8. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами
9. Множества и операции над ними.
10. Размещения. Перестановки. Сочетания
11. Случайные события и операции над ними. Классическое определение вероятности
12. Вероятность противоположного события. Произведение событий. Суммы событий.
13. Условная вероятность

14. Теорема сложения вероятностей для несовместных событий. Теорема умножения вероятностей
15. Понятие дискретной случайной величины (ДСВ). Распределение ДСВ. Функция от ДСВ
16. Понятие непрерывных случайных величин. Функция плотности НСВ. Интегральная функция распределения НСВ.
17. Характеристики НСВ.
18. Выборки, характеристики. Полигон и гистограмма. Эмпирическая функция распределения
19. Приближенные методы вычисления производных и определенных интегралов.
20. Приближенное вычисление определенного интеграла по формуле прямоугольников.
21. Приближенное вычисление определенного интеграла по формуле трапеций.
22. Приближенное вычисление определенного интеграла по формуле Симпсона.
23. Вычисление производных с помощью интерполирования Ньютона.
24. Понятие матрицы. Виды матриц. Действия с матрицами.
25. Вычисление определителей матрицы.
26. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.
27. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
28. Матричный метод решения системы линейных уравнений

### **3.2 Перечень письменных заданий для проведения экзамена:**

1. Решите систему линейных уравнений методом Крамера: 
$$\begin{cases} 3x - 2y = 5, \\ 4x + y = 14. \end{cases}$$
2. Составить матрицу коэффициентов системы линейных уравнений

$$\begin{cases} 5x - 2y = 6, \\ 7x - 5y = 4; \end{cases}$$

и вычислить определитель.

3. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 8x - 3y = -1, \\ 3x + 2y = 10. \end{cases}$$

4. Вычислить определитель матрицы А

$$A = \begin{pmatrix} 16 & -3 \\ 11 & 2 \end{pmatrix}.$$

5. Вычислите определитель матрицы А с помощью правила треугольников

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & -2 \\ 5 & -2 & 4 \\ 3 & 1 & 6 \end{pmatrix}.$$

6. Решите систему линейных уравнений методом Гаусса

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 5x_3 = 3, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = -1, \\ x_1 + 3x_2 + 6x_3 = 4. \end{cases}$$

7. Вычислите производную функции:  $y = \frac{9^x - 10}{x^4 - 3x}$ .

8. Найдите производную функции  $f(x) = x + 2 \cos x$ .

9. Вычислите производную функции:  $y = 4 + \sin 8x$ .

10. Вычислите производную функции:  $y = \frac{2^x - 8x^2 + 3}{4 \cos x + 1}$ .

11. Вычислите производные следующих функций:  $y = (2x^3 - \sqrt{x})^{12}$ .

12. Вычислите вторую производную функции  $y = -8x^2 + 4x - 3$ .

13. Вычислите интеграл:  $\int_1^2 (2x + 1) dx$ ,  $\int (3x - 1)^5 dx$ ,  $\int_1^2 (3x - 1) dx$ .

14. Вычислите, применяя необходимую подстановку:  $\int x^2 e^{x^3} dx$ ,  
 $\int x^6 e^{x^7} dx$ .

15. Вычислите:  $\int (7x^5 + \frac{3}{2}x^4 - 2x^3 + 4) dx$ .

16. Вычислите:  $\int (\frac{8}{\sin^2 x} + x^4 - \frac{1}{2}x^{\frac{4}{7}} + 28^x) dx$ .

17. Вычислите методом замены переменной при вычислении

$$\text{неопределённых интегралов.: } \int \cos(16x + 3) dx .$$

18. Вычислите:  $\int_0^2 (3x^2 + 2x) dx$ .

19. Определённый интеграл. Вычислите определённый интеграл

$$\int_1^2 (4x^3 + 2x) dx$$

20. Найдите интеграл:  $\int \frac{dx}{\sqrt[5]{(4 \cdot x - 7)}}$

21. Вычислите:  $\int_{-1}^2 (x^2 - 1)^3 \cdot x dx$ .

22. Найдите:  $\int \sqrt[3]{x^2 + 10} \cdot x dx$

23. Вычислить, применяя формулу интегрирования по частям:

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} x^3 \cdot \cos 3x dx.$$

24. Решите дифференциальное уравнение:  $\frac{dy}{2dx} + 5yx = 0$ .

25. Решите дифференциальные уравнения:  $y \cdot dy = (10 \sin x - 5x^3) \cdot dx$ .

26. Решите дифференциальное уравнение:  $y' - 2 \cos x = 0$ .

27. Решите уравнение:  $2y'' - 3y' - 5y = 0$ ; при  $y(0) = 3$  и  $y'(0) = 4$ .

28. Дана интегральная функция непрерывной случайной величины X:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ \sin(x), & 0 < x \leq \frac{\pi}{2} \\ 1, & x > \frac{\pi}{2} \end{cases} \text{Найти плотность распределения случайной}$$

величины X.

29. Составить закон распределения числа попаданий в цель при четырёх выстрелах, если вероятность попадания при одном выстреле равна 0,9.

30. Бросаются две игральные кости. Найдите вероятность того, что сумма очков, выпавших на двух костях, окажется равной 8?

31. Пусть случайная величина  $X$  – число очков, выпавших при подбрасывании игральной кости. Найдите закон распределения случайной величины  $X$ .

32. Случайная величина  $X$  имеет следующий закон распределения:

X	1	2	3
P	0,3	0,2	0,5

33. Найдите  $M(X)$  и  $D(X)$ .

34. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины  $X$  имеет вид:

X	3	7	11
P	0,2	$p_2$	0,5

Найдите вероятность  $p_2$ .

35. По данной выборке найти выборочную среднюю и дисперсию:

$x_i$	10,3	10,5	10,7	10,9	11,1	11,3	11,5
$n_i$	4	7	8	10	25	15	12

36. Дисперсия дискретной случайной величины. Случайная величина  $X$  задана законом распределения

x	-1	0	2
p	0,2	0,2	0,6

37. Математическое ожидание квадрата случайной величины  $M(X^2) = 2,6$ , найдите дисперсию.

38. Найдите несмещённую и состоятельную оценку для  $DX$  и  $MX$ , если случайная величина  $X$  задана статистическим рядом:



X	65	70	75	80	85
У	2	5	25	15	3

39. Заданы два множества  $A = \{1,3,4,5,6,7,8\}$  и  $B = \{3,5,6,7,8,9,10\}$ .

Определить множества  $A \cup B, A \cap B, A \Delta B, A \setminus B, B \setminus A$ .

40. По заданным промежуткам  $A = [0; 7,4)$  и  $B = (2; 3,1)$  на числовой прямой определить  $A \cup B, A \cap B, A \Delta B, A \setminus B, B \setminus A$ .

41. Решите неравенство:  $a) \frac{(n-1)!}{(n-3)!} > 30$ .

42. Решите уравнение:  $5 \cdot C_{2n}^{n-1} = 8 \cdot C_{2n-1}^{n1}$ .

### Критерий оценки

В билете для сдачи экзамена содержится: один теоретический вопрос и один практический. Оценивается ответ следующим образом:

5 (отлично) – выполнены подробно все 2 задания билета;

4 (хорошо) – выполнены все 2 задания билета с небольшими замечаниями или неточностями;

3 (удовлетворительно) – выполнено не менее 60% задания билета

2 (неудовлетворительно) – не выполнено ни одного задания или выполнено одно задание билета.

Преподаватель может задавать дополнительные вопросы для более объективной оценки знаний обучающегося.

### Условия выполнения:

Место выполнения задания: аудитория 102

Максимальное время выполнения задания: 30 минут.

**ЛИСТ ОЗНАКОМЛЕНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
с формами, процедурой текущего, рубежного контроля знаний, промежуточной  
аттестации по дисциплинам, профессиональным модулям, содержанием комплекта  
оценочных средств**

Дисциплина \_\_\_\_\_

Группа \_\_\_\_\_

Специальность \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Преподаватель \_\_\_\_\_

№	ФИО обучающихся	Подпись	Примечание
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Председатель УМО \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /