

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**  
**Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение**  
**Саратовской области**  
**«Калининский техникум агробизнеса»**

**Фонд оценочных средств**  
**по учебной дисциплине**

**«ЕН.01 Математика»**

образовательной программы среднего профессионального образования  
по специальности технологического профиля

35.02.16 «Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и  
оборудования»

на базе основного общего образования  
с получением среднего общего образования



# 1. Пояснительная записка к фонду оценочных средств по дисциплине

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений студентов, осваивающих учебную дисциплину ЕН-01 Математика

ФОС разработан в соответствии требованиями ОП СПО по специальности 35.02.16 «Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования»

И рабочей программы учебной дисциплины.

В ФОС входят контрольно-оценочные средства для проведения текущего контроля (тесты, практические работы, самостоятельные работы) и промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета

При изучении дисциплины студент должен знать:

З-1 Основные математические методы решения прикладных задач;

З-2 Основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теорию комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики;

З-3 Основы интегрального и дифференциального исчисления;

З-4 Роль и место математики в современном мире при освоении профессиональных дисциплин и в сфере профессиональной деятельности.

уметь:

У-1 Анализировать сложные функции и строить их графики;

---

У-2 Выполнять действия над комплексными числами;

У-3 Вычислять значения геометрических величин;

У-4 Производить операции над матрицами и определителями;

У-5 Решать задачи на вычисление вероятности с использованием элементов комбинаторики;

У-6 Решать прикладные задачи с использованием элементов дифференциального и интегрального исчисления;

У-7 Решать системы линейных уравнений различными методами

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

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности

ПК 1.1. Выполнять монтаж, сборку, регулирование и обкатку сельскохозяйственной техники в соответствии с эксплуатационными документами, а также оформление документации о приемке новой техники.

ПК 1.2. Выполнять регулировку узлов, систем и механизмов двигателя и приборов электрооборудования в соответствии с правилами эксплуатации.

ПК 1.3. Осуществлять подбор почвообрабатывающих, посевных, посадочных и уборочных машин, а также машин для внесения удобрений, средств защиты растений и ухода за сельскохозяйственными культурами, в соответствии с условиями работы.

ПК 1.4. Выполнять настройку и регулировку почвообрабатывающих, посевных, посадочных и уборочных машин, а также машин для внесения удобрений, средств защиты растений и ухода за сельскохозяйственными культурами для выполнения технологических операций в соответствии с технологическими картами.

ПК 1.5. Выполнять настройку и регулировку машин и оборудования для обслуживания животноводческих ферм, комплексов и птицефабрик.

ПК 1.6. Выполнять настройку и регулировку рабочего и вспомогательного оборудования тракторов и автомобилей в соответствии с требованиями к выполнению технологических операций.

ПК 2.1. Осуществлять выбор, обоснование, расчет состава машинно-тракторного агрегата и определение его эксплуатационных показателей в соответствии с технологической картой на выполнение сельскохозяйственных работ.

ПК 2.2. Осуществлять подбор режимов работы, выбор и обоснование способа движения машинно-тракторного агрегата в соответствии с условиями работы.

ПК 2.6. Выполнять контроль и оценку качества выполняемой сельскохозяйственной техникой работы в соответствии с технологической картой.

ПК 3.1. Проводить диагностирование неисправностей сельскохозяйственных машин и механизмов и другого инженерно-технологического оборудования в соответствии с графиком проведения технических обслуживаний и ремонтов.

ПК 3.2. Определять способы ремонта сельскохозяйственной техники в соответствии с её техническим состоянием.

ПК 3.3. Оформлять заявки на материально-техническое обеспечение технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники в соответствии с нормами.

ПК 3.6. Использовать расходные горюче-смазочные материалы и технические жидкости, инструмент, оборудование, средства индивидуальной защиты, необходимые для выполнения работ.

ПК 3.7. Выполнять регулировку, испытание, обкатку отремонтированной сельскохозяйственной техники в соответствии с регламентами.

## 2. Паспорт оценочных средств

№	Наименование раздела, темы учебной дисциплины	Тип контроля	Формы контроля*		Коды формируемых знаний, умений, ОК, ПК
			текущий	рубежный	
1.	<b>РАЗДЕЛ 1.</b> Математический анализ	текущий	тестирование устный опрос практическая работа самостоятельная работа		ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09, ПК 1.1-1.6, ПК 2.1, 2.2, 2.6, ПК 3.1, 3.2, 3.6, 3.7 3-1,3-2, 3-3,3-4 У-1, У-6
2.	<b>РАЗДЕЛ 2</b> Основные понятия и методы линейной алгебры	текущий	тестирование устный опрос практическая работа самостоятельная работа		ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09, ПК 1.1-1.6, ПК 2.1, 2.2, 2.6, ПК 3.1, 3.2, 3.6, 3.7 3-1,3-2,3-4 У-4, У-7
3.	<b>РАЗДЕЛ 3</b> Основы дискретной математики	текущий	тестирование устный опрос практическая работа самостоятельная работа		ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09, ПК 1.1-1.6, ПК 2.1, 2.2, 2.6, ПК 3.1, 3.2, 3.6, 3.7 3-1, 3-4, У-3
4.	<b>РАЗДЕЛ 4</b> Элементы теории комплексных чисел	текущий	тестирование устный опрос практическая работа самостоятельная работа		ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09, ПК 1.1-1.6, ПК 2.1, 2.2, 2.6, ПК 3.1, 3.2, 3.6, 3.7 3-2, 3-4, У-2
5.	<b>РАЗДЕЛ 5</b> Основы теории вероятностей и	текущий	тестирование устный опрос задачи		ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09, ПК 1.1-1.6, ПК 2.1, 2.2, 2.6,

	<b>математической статистики</b>		практическая работа самостоятельная работа		ПК 3.1, 3.2, 3.6, 3.7 3-1 3-2 3-4 У-5
	итоговая аттестация	промежуточный	дифференцированный зачёт		

**Примечание:** \* - Формы контроля определяется в соответствии с учебным планом профессии/специальности на весь период обучения

### 3. Контрольно-оценочные средства для текущего контроля

#### Задания для самостоятельной работы

Вариант 1(базовый уровень)

Найдите область определения функций

$$а) f(x) = -3x^2 + 10;$$

$$б) f(x) = \frac{x-0,5}{x+0,5};$$

$$в) f(x) = \sqrt{x-5};$$

$$г) f(x) = \frac{3+x}{\sqrt{3-x}};$$

$$д) f(x) = \log_2(x^2 - 9).$$

Вариант 2(повышенный уровень)

Найдите область определения функций

$$а) f(x) = -\frac{1}{3}x^2 + 9x;$$

$$б) f(x) = \frac{x-0,5}{x(x-5)};$$

$$в) f(x) = \sqrt{x^2 - 5x};$$

$$г) f(x) = \frac{3+x}{\sqrt{3+5x}};$$

$$д) f(x) = \log_2(9x^2 - 16).$$

**Самостоятельная работа по теме «Основы математического анализа»**

Вариант 1

1. Найдите первообразную функции  $f(x) = 4x^3 + e^x$ , если график первообразной проходит через точку  $A(0; 3)$ .

2. Найдите неопределённый интеграл:

а)  $\int \frac{4x}{x^{1.5}} dx$ ;    б)  $\int \frac{8}{\sin^2 2x} dx$

в)  $\int \frac{\sqrt{\arctg x} dx}{1+x^2}$ .

Выполните проверку дифференцированием.

3. Вычислить:

а)  $\int_{-1}^2 (x^2 - 6x + 9) dx$ ;    б)  $\int_{\frac{5\pi}{3}}^{\frac{3\pi}{2}} \cos 0,5x dx$

4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

$y = 4x - x^2 - 3$ ;  $y = 0$ .

Вариант 3

1. Для функции  $f(x) = 2 \cos x$  укажите первообразную  $F$ , график которой проходит через точку  $A\left(\frac{\pi}{2}; 0\right)$ .

2. Найдите неопределённый интеграл:

а)  $\int \frac{3\sqrt{x}}{x} dx$ ;    б)  $\int (3-4x)^2 dx$

в)  $\int \frac{\ln^2 x}{x} dx$ .

Выполните проверку дифференцированием.

3. Вычислить:

а)  $\int_0^{\frac{\pi}{3}} \frac{4}{\cos^2 x} dx$ ;    б)  $\int_{-5}^1 (x^2 + 8x + 16) dx$

4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

$y = 2 - x^2$ ;  $y = x$ ;  $y = 0$ ;  $x \geq 0$ .

Вариант 2

1. Найдите первообразную функции  $f(x) = \sin x + 5x^4$ , если график первообразной проходит через точку  $A(0; 3)$ .

2. Найдите неопределённый интеграл:

а)  $\int \frac{5\sqrt{x}}{x} dx$ ;    б)  $\int \frac{6}{\cos^2 2x} dx$

в)  $\int e^{\sin x} \cos x dx$

Выполните проверку дифференцированием.

3. Вычислить:

а)  $\int_{-3}^1 (x^2 + 4x + 4) dx$ ;    б)  $\int_0^{\pi} 3 \sin \frac{x}{3} dx$

4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

$y = 2 - x^2$ ;  $y = x$ .

Вариант 4

1. Найдите первообразную функции  $f(x) = 3 \sin x$ , если график первообразной проходит через точку  $A(\pi; 1)$ .

2. Найдите неопределённый интеграл:

а)  $\int \frac{6}{x\sqrt{x}} dx$ ;    б)  $\int x^2(x^3 + 3) dx$

в)  $\int \frac{\arcsin x}{2\sqrt{1-x^2}} dx$ .

Выполните проверку дифференцированием.

3. Вычислить:

а)  $\int_{-2}^3 (x^2 - 10x + 25) dx$ ;    б)  $\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{3}} \frac{1}{2 \sin^2 x} dx$

4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

$y = -x^2 + x + 2$ ;  $y = 0$ .

Перечень практических работ

№ п/п	Наименование работы	Время выполнения
1.	Построение графиков реальных функций с помощью геометрических преобразований	2
2.	Нахождение пределов функций с помощью замечательных пределов.	2
3.	Вычисление производных функций».	1
4.	Применение производной к решению практических задач	1
5.	Нахождение неопределенных интегралов различными и методами».	1
6.	Вычисление определенных интегралов	1
7.	Применение определенного интеграла в практических задачах»	1
8.	Действия с матрицами.	2
9.	Нахождение обратной матрицы.	2
10	Решение систем линейных уравнений методами линейной алгебры	2
11	Решение СЛАУ различными методами	2
12	Выполнение операций над множествами	2
13	Комплексные числа и действия над ними	2
14	Решение практических задач на определение вероятности события	2
15	Решение задач с реальными дискретными случайными величинами».	2

## Практическая работа

Тема: *Действия над комплексными числами*

**Цель:** Закрепить навык действий с комплексными числами в алгебраической форме,  
навык геометрической интерпретации комплексных чисел.

**Задание:**

Вариант 1	Вариант 2
<p>1. Даны комплексные числа:  <math>z_1 = -3i; z_2 = 1 - 2i; z_3 = 3 + 4i; z_4 = 2</math> .            Постройте <math>z_1, z_2, -z_2, z_3, \overline{z_3}, z_4</math>.</p>	<p>1. Даны комплексные числа:  <math>z_1 = 4i; z_2 = -2 + i; z_3 = -1 - 3i; z_4 = -3</math> .            Постройте <math>z_1, z_2, -z_2, z_3, \overline{z_3}, z_4</math>.</p>
<p>2. Найти действительные числа <math>x</math> и <math>y</math> из условия равенства комплексных чисел  <math>9 + 2xi + 4yi = 10i + 5x - 6y</math> .</p>	<p>2. Найти действительные числа <math>x</math> и <math>y</math> из условия равенства комплексных чисел  <math>4 + 8xi + 10yi = 6i + 3x + 5y</math> .</p>
<p>3. Даны комплексные числа:</p>	<p>3. Даны комплексные числа:</p>

$z_1 = 2 - 3i; z_2 = -0,6 + 2,1i;$ $z_3 = -\frac{1}{4} - \frac{2}{5}i; z_4 = \frac{1}{2} - \frac{1}{5}i.$ <p>Найдите <math>a)z_1 \cdot z_4; \bar{b})z_2 - z_3; \bar{в})\frac{z_2}{z_1}; \bar{г})z_4^2</math>.</p> <p>4. Упростите выражение: <math>i + i^{33}</math>.</p> <p>5. Решите квадратное уравнение <math>x^2 - 6x + 18 = 0</math></p>	$z_1 = -1 - 4i; z_2 = 2,2 - 0,8i;$ $z_3 = -\frac{5}{2} + \frac{3}{5}i; z_4 = 0,4 - 1,2i.$ <p>Найдите <math>a)z_3 \cdot z_4; \bar{б})z_2 - z_3; \bar{в})\frac{z_2}{z_1}; \bar{г})z_1^3</math>.</p> <p>4. Упростите выражение: <math>i^{17} + i(1 - i)</math>.</p> <p>5. Решите квадратное уравнение <math>x^2 - 10x + 41 = 0</math></p>
<p style="text-align: center;"><b>Вариант 3</b></p> <p>1. Даны комплексные числа: <math>z_1 = 5i; z_2 = 2 - 5i; z_3 = -4 + i; z_4 = 6</math>.</p> <p>Постройте <math>z_1, z_2, -z_2, z_3, \bar{z}_3, z_4</math>.</p> <p>2. Найти действительные числа <math>x</math> и <math>y</math> из условия равенства комплексных чисел <math>3 + 4xi + 5yi = 12i + 5x - 2y</math>.</p> <p>3. Даны комплексные числа: <math>z_1 = 3 - 4i; z_2 = -0,7 - 1,2i;</math> <math>z_3 = -\frac{3}{4} - \frac{4}{5}i; z_4 = \frac{3}{2} + \frac{2}{5}i.</math></p> <p>Найдите <math>a)z_1 \cdot z_3; \bar{б})z_3 + z_4; \bar{в})\frac{z_2}{z_1}; \bar{г})z_2^2</math>.</p> <p>4. Упростите выражение: <math>i^8(1 - i^3)</math>.</p> <p>5. Решите квадратное уравнение <math>x^2 + 10x + 50 = 0</math></p>	<p style="text-align: center;"><b>Вариант 4</b></p> <p>1. Даны комплексные числа: <math>z_1 = -4i; z_2 = 3 + 5i; z_3 = -4 - 3i; z_4 = -4</math>.</p> <p>Постройте <math>z_1, z_2, -z_2, z_3, \bar{z}_3, z_4</math>.</p> <p>2. Найти действительные числа <math>x</math> и <math>y</math> из условия равенства комплексных чисел <math>(-2 + i)x - (3 - 2i)y = -4 - 3i</math>.</p> <p>3. Даны комплексные числа: <math>z_1 = 2 - 3i; z_2 = 1,2 + 0,4i;</math> <math>z_3 = -\frac{4}{5} - \frac{1}{4}i; z_4 = -0,8 - 1,4i.</math></p> <p>Найдите <math>a)z_2 \cdot z_4; \bar{б})z_3 - z_2; \bar{в})\frac{z_4}{z_1}; \bar{г})z_1^3</math>.</p> <p>4. Упростите выражение: <math>i(1 - i^{23})</math>.</p> <p>5. Решите квадратное уравнение <math>9x^2 - 12x + 5 = 0</math></p>

### Контрольные вопросы:

1. Что такое мнимая единица?
2. Какие комплексные числа называются противоположными?
3. Какие комплексные числа называются сопряженными?
4. Зачем при делении двух комплексных чисел умножают числитель и знаменатель на комплексное число, сопряженное знаменателю?

## Практическая работа

Тема: **Выполнение действий с матричными выражениями**

<p style="text-align: center;"><b>Вариант 1</b></p> <p>1.Найти матрицу <math>C = 3(A + B)^2 - XY</math>, если</p> $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & -2 & 3 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 4 & 2 & 1 \\ -1 & 2 & 0 \\ 2 & 3 & -1 \end{pmatrix}$ $X = \begin{pmatrix} -1 \\ 0 \\ 3 \end{pmatrix} \quad Y = (2 \ 1 \ -2)$	<p style="text-align: center;"><b>Вариант 2</b></p> <p>1.Найти матрицу <math>C = 3(A + B)^2 - XY</math>, если</p> $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & -2 & 3 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 4 & 2 & 1 \\ -1 & 2 & 0 \\ 2 & 3 & -1 \end{pmatrix}$ $X = \begin{pmatrix} -1 \\ 0 \\ 3 \end{pmatrix} \quad Y = (2 \ 1 \ -2)$
<p style="text-align: center;"><b>Вариант 3</b></p> <p>1.Найти матрицу <math>C = 3(A + B)^2 - XY</math>, если</p> $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & -2 & 3 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 4 & 2 & 1 \\ -1 & 2 & 0 \\ 2 & 3 & -1 \end{pmatrix}$ $X = \begin{pmatrix} -1 \\ 0 \\ 3 \end{pmatrix} \quad Y = (2 \ 1 \ -2)$	<p style="text-align: center;"><b>Вариант 4</b></p> <p>1.Найти матрицу <math>C = 3(A + B)^2 - XY</math>, если</p> $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & -2 & 3 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 4 & 2 & 1 \\ -1 & 2 & 0 \\ 2 & 3 & -1 \end{pmatrix}$ $X = \begin{pmatrix} -1 \\ 0 \\ 3 \end{pmatrix} \quad Y = (2 \ 1 \ -2)$

### Контрольные вопросы:

- 1.Что называется определителем второго порядка?
- 2.Перечислите свойства определителей.
- 3.Запишите формулу раскрытия определителя третьего порядка по первой строке.

## Практическая работа

Тема: *Нахождение обратной матрицы*

**Цель:** Закрепить навык выполнения алгоритма для нахождения обратной матрицы.

**Задание:**

<p style="text-align: center;"><b>Вариант 1</b></p> <p>1. Найти обратную матрицу <math>A^{-1}</math>, если</p> $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & -2 & 3 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$	<p style="text-align: center;"><b>Вариант 2</b></p> <p>1. Найти обратную матрицу <math>A^{-1}</math>, если</p> $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & -2 & 3 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$
<p style="text-align: center;"><b>Вариант 3</b></p> <p>1. Найти обратную матрицу <math>A^{-1}</math>, если</p> $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & -2 & 3 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$	<p style="text-align: center;"><b>Вариант 4</b></p> <p>1. Найти обратную матрицу <math>A^{-1}</math>, если</p> $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & -2 & 3 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$

### Контрольные вопросы:

1. Что называется определителем второго порядка?
2. Какая матрица называется транспонированной?
3. Как вычислить определитель матрицы?

## Практическая работа

Тема: *Предел функции на бесконечности. Первый и второй замечательные пределы.*

**Цель:** Повторить методы вычисления пределов функции. Закрепить навык вычисления первого и второго замечательного предела.

**Задание:**

Вычислите пределы:

### Вариант 1

1.  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4x + 5}{x^2 + 6}$

3.  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + x - 6}{x - 2}$

### Вариант 2

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

4.  $\lim_{x \rightarrow -5} \frac{x + 5}{x^2 + 4x - 5}$

5.  $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^3 + 27}{x + 3}$

7.  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x+1} - 2}{x - 3}$

9.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3}{x^3 - 1}$

11.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4}{x + x^2}$

13.  $\lim_{x \rightarrow 1} \left( \frac{1}{x-1} - \frac{2}{x^2-1} \right)$

15.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{3x}$

17.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{\sin x}$

19.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( 1 + \frac{3}{x} \right)^x$

21.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x-1}{2x+1} \right)^{x+3}$

6.  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x-3}{x^2 - 6x + 9}$

8.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{1-x}{\sqrt{10-x} - 3}$

10.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + x^3}{x^4 + x^5}$

12.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1-x^2}{1+2x^2}$

14.  $\lim_{x \rightarrow -3} \left( \frac{1}{x+3} - \frac{6}{9-x^2} \right)$

16.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 6x}{\sin 8x}$

18.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x^2}$

20.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( 1 - \frac{1}{1+x} \right)^x$

22.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+5}{x+2} \right)^{x-1}$

**Контрольные вопросы:**

1. Сформулируйте свойство сложения и вычитания пределов.
2. Сформулируйте правило раскрытия неопределённости вида  $\frac{\infty}{\infty}$ .
3. Как раскрыть неопределённость вида  $1^\infty$  ?

**Практическая работа**

Тема: *Вычисление предела функции в точке и на бесконечности.*

**Непрерывность функции.**

**Цель:** Повторить методы вычисления пределов функции в точке и на бесконечности.

Закрепить навык вычисления первого и второго замечательного предела.

**Задание:**

Вариант 1	Вариант 2
<p>Вычислите предел функции:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\lim_{x \rightarrow 9} \frac{\sqrt{x} - 1}{\sqrt{x} + 1}</math></li> <li>2. <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 2x^2 - 1}{4 - x + 3x^3}</math></li> </ol>	<p>Вычислите предел функции:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\lim_{x \rightarrow 2} \left( 5x^2 - 2x + \frac{4}{x} \right)</math></li> <li>2. <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x^3 + 3x^2 + x}{x^2 + 4x}</math></li> <li>3. <math>\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{x-1} - 2}{x-5}</math></li> </ol>

$$3. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{4x+1} - 3}{x-2}$$

$$4. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{5x^2 + 4x - 1}{x+1}$$

$$5. \lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2 - 9}{3x}$$

$$6. \lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{2x+1}{2x-1}$$

$$7. \lim_{x \rightarrow -2} \frac{x+2}{x^3+8}$$

$$8. \lim_{x \rightarrow 1} (5x-1)(5x+1)$$

$$9. \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \sin\left(\frac{\pi}{6} - 2x\right)$$

$$4. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 + 8x - 3}{3 - x + x^2}$$

$$5. \lim_{x \rightarrow -\frac{1}{4}} \frac{3x}{4x+1}$$

$$6. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2}{3x^2+1}$$

$$7. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x-3}{x^2-2x-3}$$

$$8. \lim_{x \rightarrow 8} \frac{64-x^2}{x-8}$$

$$9. \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \cos\left(2x + \frac{\pi}{6}\right)$$

### Вариант 3

Вычислите предел функции:

$$1. \lim_{x \rightarrow -2} (3x^4 - 3x^2 + 5)$$

$$2. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - 3x^2 - x^4}{2x^4 - x^2 + 1}$$

$$3. \lim_{x \rightarrow -4} \frac{x+4}{x^3+64}$$

$$4. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}{4x}$$

$$5. \lim_{x \rightarrow 5} \frac{2x^2 - 11x + 5}{x-5}$$

$$6. \lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2+9}{x+3}$$

$$7. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x+2}{x^2+1}$$

$$8. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x^2}{x^3 - 4x^2}$$

$$9. \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}} \cos 2x$$

### Вариант 4

Вычислите предел функции:

$$1. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x^2 - 12x + 20}$$

$$2. \lim_{x \rightarrow \frac{1}{5}} \frac{3x}{2 - 10x}$$

$$3. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 5x - 6}{9 + 8x - 7x^2}$$

$$4. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{2x+10} - 4}{x-3}$$

$$5. \lim_{x \rightarrow -3} \frac{3+x}{x^3+27}$$

$$6. \lim_{x \rightarrow -1} (x^2 - 3 + 4x^3)$$

$$7. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x^2 - 3x^3}{x^2 + 6x^4}$$

$$8. \lim_{x \rightarrow \sqrt{5}} \frac{x^4 - 25}{x^2 + 5}$$

$$9. \lim_{x \rightarrow 0,75} \arcsin \sqrt{x}$$

### Вариант 5

Вычислите предел функции:

$$1. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{5}{4x-8}$$

$$2. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^3 - 2x}{x^2 - x^3 + 5x}$$

$$3. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 8}{x^2 + 4}$$

### Вариант 6

Вычислите предел функции:

$$1. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 - 27}{x-3}$$

$$2. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{5+x}{x^2+x}$$

$$3. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^2 + x - 1}{x+1}$$

<p>4. <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sqrt{5-x} - \sqrt{5+x}}</math></p> <p>5. <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 1}{4 - 2x - x^2}</math></p> <p>6. <math>\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x - 5}{x^2 - 7x + 10}</math></p> <p>7. <math>\lim_{x \rightarrow \frac{1}{3}} (x^2 + 3x - 5)</math></p> <p>8. <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 4}{5x - 6}</math></p> <p>9. <math>\lim_{x \rightarrow \frac{1}{6}} \arccos 3x</math></p>	<p>4. <math>\lim_{x \rightarrow 5} \frac{25 - x^2}{x + 2}</math></p> <p>5. <math>\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - x + 1}{x - 3}</math></p> <p>6. <math>\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x - 4}{\sqrt{x + 5} - 3}</math></p> <p>7. <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6 - x - x^2}{6x^2 - x - 1}</math></p> <p>8. <math>\lim_{x \rightarrow -2} (3x - 1)(x + 4)(x^2 - 1)</math></p> <p>9. <math>\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \lg(6x - 2)</math></p>
<p style="text-align: center;"><b>Вариант 7</b> Вычислите предел функции:</p> <p>1. <math>\lim_{x \rightarrow 2} \left( 5x^2 - 2x + \frac{4}{x} \right)</math></p> <p>2. <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x^3 + 3x^2 + x}{x^2 + 4x}</math></p> <p>3. <math>\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{x-1} - 2}{x - 5}</math></p> <p>4. <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 + 8x - 3}{3 - x + x^2}</math></p> <p>5. <math>\lim_{x \rightarrow -\frac{1}{4}} \frac{3x}{4x + 1}</math></p> <p>6. <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2}{3x^2 + 1}</math></p> <p>7. <math>\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x - 3}{x^2 - 2x - 3}</math></p> <p>8. <math>\lim_{x \rightarrow 8} \frac{64 - x^2}{x - 8}</math></p> <p>9. <math>\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{3}} \sin \left( x + \frac{\pi}{2} \right)</math></p>	<p style="text-align: center;"><b>Вариант 8</b> Вычислите предел функции:</p> <p>1. <math>\lim_{x \rightarrow 2} \left( 5x^2 - 2x + \frac{4}{x} \right)</math></p> <p>2. <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x^3 + 3x^2 + x}{x^2 + 4x}</math></p> <p>3. <math>\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{x-1} - 2}{x - 5}</math></p> <p>4. <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 + 8x - 3}{3 - x + x^2}</math></p> <p>5. <math>\lim_{x \rightarrow -\frac{1}{4}} \frac{3x}{4x + 1}</math></p> <p>6. <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2}{3x^2 + 1}</math></p> <p>7. <math>\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x - 3}{x^2 - 2x - 3}</math></p> <p>8. <math>\lim_{x \rightarrow 8} \frac{64 - x^2}{x - 8}</math></p> <p>9. <math>\lim_{x \rightarrow -\frac{1}{3}} 4^{3x-2}</math></p>

**Контрольные вопросы:**

1. Сформулируйте свойство сложения и вычитания пределов.
2. Сформулируйте правило раскрытия неопределённости вида  $\frac{0}{0}$ .
3. Сформулируйте правило раскрытия неопределённости вида  $\frac{\infty}{\infty}$ .

## Практическая работа

Тема: *Нахождение производных сложных функций*

**Цель:** Повторить формулы и правила нахождения производных элементарных функций. Закрепить навык нахождения производной сложной функции.

**Задание:**

Вариант 1	Вариант 2
I. Задайте формулами элементарные функции $f$ и $g$ , из которых составлена сложная функция $y(x) = f(g(x))$ , если:	
1. $y = (6x^2 - 5)^4$ 2. $y = 5^{\sin x}$	1. $y = \sqrt{3x^3 + 8x}$ 2. $y = e^{\cos x}$
II. Найти производные функций, приведённых в задании I	
1. $y = (6x^2 - 5)^4$ 2. $y = 5^{\sin x}$	1. $y = \sqrt{3x^3 + 8x}$ 2. $y = e^{\cos x}$
III. Найти производные функций:	
1. $y = 8^{4x} \cdot \sqrt{e^x}$ 2. $y = \frac{5x^2}{x-3}$ 3. $y = \ln \sqrt[6]{\cos x}$ 4. $y = \cos^4 x \cdot 2 \ln x$ 5. $y = \arccos \frac{1-\sqrt{x}}{1+\sqrt{x}}$	1. $y = \sin^2 x \cdot \ln x$ 2. $y = \frac{x^2 + 2x}{3-4x}$ 3. $y = \ln \sqrt[3]{\sin x}$ 4. $y = 6x^4 \cdot e^{2x-7}$ 5. $y = \arctg \frac{x-1}{x+1}$

**Контрольные вопросы:**

1. Дайте определение сложной функции.
2. Дайте определение производной функции в точке.
3. Приведите формулу для нахождения производной логарифмической функции.
4. Дайте определение производной второго порядка.

## Практическая работа

Тема: *Применение производной к исследованию функции и построение её графика*

**Цель:** Закрепить навыки проведения исследования функции с помощью производной, навыки построения графиков функций.

**Задание:**

<p>Вариант 1</p> <p>Исследовать функцию методами дифференциального исчисления и построить её график:</p> <p>а) <math>y = 1 + 2x^2 - \frac{x^4}{4}</math>;    б) <math>y = \frac{x-4}{2x+4}</math>.</p>	<p>Вариант 2</p> <p>Исследовать функцию методами дифференциального исчисления и построить её график:</p> <p>а) <math>y = x^3 - \frac{x^4}{4}</math>;    б) <math>y = \frac{x^2}{2-2x}</math>.</p>
<p>Вариант 3</p> <p>Исследовать функцию методами дифференциального исчисления и построить её график:</p> <p>а) <math>y = 9x^2 \cdot (1-x)</math>;    б) <math>y = \frac{x^2}{x^2-4}</math>.</p>	<p>Вариант 4</p> <p>Исследовать функцию методами дифференциального исчисления и построить её график:</p> <p>а) <math>y = x^3 + 6x^2 + 9x</math>;    б) <math>y = \frac{x^2}{1-x^2}</math>.</p>
<p>Вариант 5</p> <p>Исследовать функцию методами дифференциального исчисления и построить её график:</p> <p>а) <math>y = \frac{x^3}{3} - x^2 - 3x + 1</math>;    б) <math>y = \frac{x^2}{x-2}</math>.</p>	<p>Вариант 6</p> <p>Исследовать функцию методами дифференциального исчисления и построить её график:</p> <p>а) <math>y = 6x^2 - 2x^3</math>;    б) <math>y = \frac{3-x^2}{x+2}</math>.</p>

**Контрольные вопросы:**

1. Приведите формулу производной частного.
2. Что называется угловым коэффициентом касательной к графику функции?
3. Дайте определение производной второго порядка.
4. Дайте определение возрастания и убывания функции.

## Практическая работа

Тема: *Наибольшее и наименьшее значения функции*

**Цель:** Закрепить навыки решения задач на нахождение наибольших и наименьших значений функции.

**Задание:**

<p style="text-align: center;"><b>Вариант 1</b></p> <p><b>Задание № 1.</b> Найти промежутки монотонности и точки экстремума функции <math>y = 2x^3 - 3x^2 - 12x + 1</math>.</p> <p><b>Задание № 2.</b> Найти наибольшее и наименьшее значения функции <math>y = 2x^3 - 3x^2 - 12x + 1</math> на отрезке <math>[4;5]</math>.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Вариант 2</b></p> <p><b>Задание № 1.</b> Исследовать функцию <math>y = 2x^3 - 15x^2 + 24x + 3</math> на монотонность и найти точки экстремума.</p> <p><b>Задание № 2.</b> Найти наибольшее и наименьшее значения функции <math>y = 2x^3 - 15x^2 + 24x + 3</math> на отрезке <math>[2;3]</math>.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Вариант 3</b></p> <p><b>Задание № 1.</b> Исследовать функцию <math>y = -x^3 - 3x^2 + 9x - 2</math> на монотонность и найти точки экстремума.</p> <p><b>Задание № 2.</b> Найти наибольшее и наименьшее значения функции <math>y = -x^3 - 3x^2 + 9x - 2</math> на отрезке <math>[-2;2]</math>.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Вариант 4</b></p> <p><b>Задание № 1.</b> Исследовать функцию <math>y = x^3 - 2x^2 + 8x - 2</math> на монотонность и найти точки экстремума.</p> <p><b>Задание № 2.</b> Найти наибольшее и наименьшее значения функции <math>y = x^3 - 2x^2 + 8x - 2</math> на отрезке <math>[-4;2]</math>.</p>

**Контрольные вопросы:**

1. Дайте определение экстремума функции.
2. Перечислите правила нахождения производной функции.
3. Как найти наибольшее и наименьшее значения функции?

### Практическая работа

Тема: *Производная функции и её применение*

**Цель:** Закрепить навыки нахождения производной различных функций, умение применять методы дифференциального исчисления для решения задач.

<p style="text-align: center;"><b>Вариант 1</b></p> <p><b>Задание № 1.</b> Найти скорость при <math>t = 2</math>с, если тело движется по закону <math>S(t) = 4t^3 - 2t^2 + t - 5</math> (м).</p> <p><b>Задание № 2.</b> Найти производную функции, если:</p>	<p style="text-align: center;"><b>Вариант 2</b></p> <p><b>Задание № 1.</b> Найти угловой коэффициент касательной, проведённой к кривой <math>y = -x^3 + 9x^2 + x - 1</math> в точке с абсциссой <math>x_0 = 1</math>.</p> <p><b>Задание № 2.</b> Найти производную функции, если:</p>
--	---

1.  $y = (x^2 - 3x)(1 - 2x)$ ;
2.  $y = \frac{5x}{1 + x^2}$ ;
3.  $y = (x^2 - 5x + 8)^6$ ;
4.  $y = \sqrt{x^2 + 1}$ ;
5.  $y = \ln(2x^2 - 3)$ ;
6.  $y = 3^{2x^2 + 4x - 6}$ ;
7.  $y = \arctg 5x$ ;
8.  $y = \sin^2 6x$ ;
9.  $y = \ln\left(x + \sqrt{x^4 - a^4}\right)$ .

1.  $y = (x^2 - 6x + 3)(2x + 1)$ ;
2.  $y = \frac{1 - x^3}{1 + x^3}$ ;
3.  $y = (x^3 - 2x^2 + 5)^5$ ;
4.  $y = \sqrt{1 - 2x - x^2}$ ;
5.  $y = \ln(5x^2 + 1)$ ;
6.  $y = 5^{3x^3 + x}$ ;
7.  $y = \arccos 3x^2$ ;
8.  $y = \text{ctg}(1 - x^2)$ ;
9.  $y = \frac{7^x - 3}{\sin x}$ .

### Вариант 3

#### Задание № 1.

Найти скорость при  $t = 3$  с, если тело движется по закону  $S(t) = \frac{1}{4}t^4 - \frac{1}{3}t^3 + \frac{1}{2}t^2 - 1$  (м).

#### Задание № 2.

Найти производную функции, если:

1.  $y = (1 + 2x - 4x^2)(3x + 1)$ ;
2.  $y = \frac{5x^2}{x - 3}$ ;
3.  $y = (x^2 + 2x)^4$ ;
4.  $y = \sqrt{x^3 + 4}$ ;
5.  $y = \ln(4x^2 + 1)$ ;
6.  $y = 2^{x^2 + 2x - 7}$ ;
7.  $y = \arcsin(4 + 5x^2)$ ;
8.  $y = \cos(2 - 3x)$ ;
9.  $y = 12^{\cos^2\left(\frac{\pi}{4} - x\right)}$ .

### Вариант 4

#### Задание № 1.

Найти угловой коэффициент касательной, проведённой к кривой  $y = \frac{1}{2}x^4 + \frac{2}{3}x^3 - \frac{3}{4}x^2 - 1$  в точке с абсциссой  $x_0 = 0$ .

#### Задание № 2.

Найти производную функции, если:

1.  $y = (x^3 - 1)(1 + x + x^2)$ ;
2.  $y = \frac{2x + 3}{7 + 3x}$ ;
3.  $y = (5x^2 + 9)^5$ ;
4.  $y = \sqrt{4x^2 + 5}$ ;
5.  $y = \ln(ax^2 + bx)$ ;
6.  $y = 4^{5x^3 + 1}$ ;
7.  $y = \arctg^2 4x$ ;
8.  $y = \text{tg} 2x$ ;
9.  $y = \ln \text{ctg} \frac{x}{2} + \frac{x}{\sin x}$ .

### Контрольные вопросы:

1. Что такое мгновенная скорость изменения функции?
2. Чему равна производная показательной функции?
3. Приведите формулу производной логарифмической функции.
4. Приведите формулу производной степенной функции.

### Практическая работа

Тема: *Нахождение интегралов различными методами*

**Цель:** Закрепить навыки нахождения неопределённых интегралов, используя различные методы интегрирования.

**Задания:**

Найти интегралы:

1.  $\int (x-5)^2 dx$
2.  $\int \frac{dx}{(3x-1)^2}$
3.  $\int x \cos(x^2+3) dx$
4.  $\int (-2x^3+6x^2) dx$
5.  $\int \frac{\sqrt[3]{x}+x}{\sqrt{x}} dx$
6.  $\int \frac{2 \cos x dx}{3 \sin x + 5}$
7.  $\int \frac{5-4 \cos^2 x}{\cos^2 x} dx$
8.  $\int e^{-x^3+2} x^2 dx$
9.  $\int (2x^3-5x^2+7x) dx$
10.  $\int \frac{3+2x \sin^2 x}{\sin^2 x} dx$
11.  $\int \frac{dx}{16+x^2}$
12.  $\int \frac{dx}{\sqrt{25-x^2}}$
13.  $\int \frac{6 dx}{3x+7}$
14.  $\int \frac{x dx}{5+x^2}$
15.  $\int \frac{\arcsin x}{2\sqrt{1-x^2}} dx$
16.  $\int \frac{\ln^2 x}{x} dx$
17.  $\int \frac{(x^2+1)^2}{x^3} dx$
18.  $\int \frac{32^x-2^x}{4^x} dx$
19.  $\int 5^{3x^2} x dx$
20.  $\int \frac{dx}{(1+x^2) \arctan x}$
21.  $\int \frac{\sqrt{\tan x+2}}{\cos^2 x} dx$
22.  $\int \frac{\sqrt[3]{x^2}+\sqrt{x}-x}{x^2} dx$
23.  $\int x^2 \ln x dx$
24.  $\int (4-x)e^{-3x} dx$
25.  $\int (x^2-6x)e^{-x} dx$
26.  $\int \ln(1+x^2) dx$

**Контрольные вопросы:**

1. Сформулируйте определение первообразной.
2. Что называется неопределённым интегралом?
3. Перечислите основные свойства неопределённого интеграла.
4. Приведите формулу для нахождения интеграла сложной функции.

**Практическая работа**

Тема: **Вычисление определённого интеграла методом замены и по частям**

**Цель:** Закрепить умение определять метод нахождения интеграла, закрепить навыки нахождения интегралов, используя различные методы.

**Задания:**

Вариант 1

1.  $\int \frac{5x^4 + 2 - 3x}{x^2} dx$

2.  $\int (2x^3 + 3\sqrt{x} - 9^x) dx$

3.  $\int \frac{(\ln x + 3)^2}{x} dx$

4.  $\int \arctg 2x dx$

5.  $\int \frac{\cos x dx}{\sqrt{\sin x}}$

6.  $\int_{\frac{\pi}{2}}^{\pi} \frac{dx}{3 \cos^2 \frac{x}{3}}$

7.  $\int_0^1 \frac{e^x}{e^x + 5} dx$

8.  $\int_0^8 (8\sqrt[3]{x} - 3\sqrt{2x}) dx$

9.  $\int_{-1}^0 \arccos x dx$

Вариант 2

1.  $\int (3x^2 + 5\sqrt[3]{x^2} + 3 \sin x) dx$

2.  $\int \frac{1 + 2x + 3x^3}{x} dx$

3.  $\int e^{\sin x} \cos x dx$

4.  $\int \ln(x + 4) dx$

5.  $\int \frac{\sqrt{\arctg x} dx}{1 + x^2}$

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

7.  $\int_{\frac{\pi}{2}}^{\pi} \cos \frac{x}{2} dx$

8.  $\int_0^9 (4\sqrt[3]{3x} - 3\sqrt{x}) dx$

9.  $\int_0^{\pi} (\pi - x) \sin x dx$

**Контрольные вопросы:**

1. Укажите свойства определённого интеграла.
2. Назовите формулу Ньютона-Лейбница.
3. Как вычислить определённый интеграл, используя интегрирование по частям?

**Практическая работа**

Тема: *Решение задач на выполнение операций над множествами*

**Цель:** Закрепить навыки решения задач на выполнение операций над множествами.

## Задания:

### Вариант 1

Задание 1. Изобразите следующие множества геометрически:

а)  $A \cup B$ , б)  $A \cap B$ , в)  $A \setminus B$ , г)  $B \setminus A$ , д)  $\overline{A \cup B}$ , е)  $\overline{A \cap B}$ , ж)  $A \cup \overline{B}$ , з)  $\overline{A} \cap B$ ,  
если  $A = [1; 3)$ ,  $B = (-1; 2]$ .

Задание 2. Проверьте равенства множеств, используя круги Эйлера:

$$A \setminus B = (A \cup B) \setminus B.$$

Задание 3. Из 1000 студентов, занимающихся естественными науками, 630 посещают спецкурс по биологии, 390 – по химии и 720 – по математике. 440 посещают и математику, и биологию, 250 – и математику, и химию, и 200 – и биологию, и химию. 130 студентов посещают лекции по всем предметам. Сколько из 1000 студентов не посещают ни математики, ни биологии, ни химии?

### Вариант 2

Задание 1. Изобразите следующие множества геометрически:

а)  $A \cup B$ , б)  $A \cap B$ , в)  $A \setminus B$ , г)  $B \setminus A$ , д)  $\overline{A \cup B}$ , е)  $\overline{A \cap B}$ , ж)  $A \cup \overline{B}$ , з)  $\overline{A} \cap B$ ,  
если  $A = (0; 5)$ ,  $B = [-2; 1]$ .

Задание 2. Проверьте равенства множеств, используя круги Эйлера:

$$A \setminus B = A \setminus (A \cap B).$$

Задание 3. Из 170 спортсменов 70 занимаются футболом, 95 – хоккеем и 80 – теннисом. 30 занимаются и футболом, и хоккеем, 35 – и футболом, и теннисом, 15 – и хоккеем, и теннисом. 5 занимаются всеми 3 видами спорта. Сколько занимаются ровно 2 видами спорта?

### Контрольные вопросы:

1. Дайте определение понятия «пересечение множеств».
2. Дайте определение понятия «объединение множеств».
3. Что называется порядком множества?

## Практическое занятие

Тема: *Определение числовых характеристик дискретной*

*случайной величины*

**Цель:** Закрепить навыки построения графиков(гистограмм) или составления таблиц распределения данных и распределения частот случайной величины, умение находить размах, моду, среднее значение.

**Задание:**

### Вариант 1

1. В Городской думе 10 депутатов моложе 30 лет. Сколькими способами можно выбрать из них троих для работы в комитете по молодёжной политике?
2. В районе N каждые два посёлка соединены дорогой. Определите число таких дорог, если в районе 10 посёлков.
3. На экспериментальной гидрометеостанции производились замеры температуры воздуха в течение 15 дней апреля в одно и тоже время и получили следующий ряд значений: 4,1; 4,3; 5,2; 4,5; 5,8; 4,3; 5,2; 3,7; 4,1; 4,5; 4,5; 4,3; 5,2; 5,2 (в °C).

а) Составьте таблицу распределения данных и распределения частот.

б) Найдите размах, моду и среднее значение.

4. Дан ряд распределения дискретной случайной величины. Определить моду, среднее значение.

X	-3	-2	-1	1	2	3
P	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1

5. Дан ряд распределения дискретной случайной величины. Определить  $x$  и вычислить математическое ожидание дискретной случайной величины  $Y$ .

Y	1	2	3	4
P	0,1	x	0,2	0,4

### Вариант 2

1. В группе 9 студентов хорошо владеют иностранным языком. Сколькими способами можно выбрать из них четверых для работы с иностранцами?

2. На плоскости отмечены 9 точек, никакие три из которых не лежат на одной прямой. Сколько прямых можно провести через эти точки?

3. На пробном экзамене по математике в форме ЕГЭ учащиеся получили следующие результаты по 100-бальной шкале: 36, 38, 45, 48, 48, 49, 52, 53, 55, 53, 48, 63, 67, 69, 67, 72, 72, 69, 53, 55, 69, 72, 70, 53, 67.

а) Постройте графики распределения данных и распределения частот.

б) Найдите размах, моду и среднее значение.

4. Дан ряд распределения дискретной случайной величины. Определить значение  $x$  и вычислить математическое ожидание дискретной случайной величины  $Y$ .

Y	1	2	3	4
p	0,1	x	0,2	0,4

5. Дан ряд распределения дискретной случайной величины. Определить моду, среднее значение

Y	-3	-2	-1	1	2	3
p	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1

### **Контрольные вопросы:**

1. Какое событие называют случайным?
2. Дайте определение дискретной случайной величины.
3. Что называется размахом ряда?
4. Что называется модой числового ряда?
5. Как определить среднее значение?

**4. Контрольно-оценочные средства для итогового контроля (промежуточной аттестации по учебной дисциплине)**

1 вариант.

**1. Производится опыт – бросание игральной кости. Пусть события А – выпадение четверки, В – выпадение четного числа очков, С – выпадение нечетного числа очков, D – выпадение числа очков, меньше трех. Выберите среди них пару совместных событий и пару равновероятных событий.**

- 1) А и В, А и D    2) А и В, В и С    3) А и С, В и С    4) А и D, В и D

**2. В урне находится 5 белых и 3 черных шара. Наудачу извлекается 1 шар. Что вероятнее: извлечь белый или черный шар?**

- 1) белый    2) черный    3) вероятности одинаковые    4) данных задачи недостаточно

**3. Монету бросили два раза. Образуют ли полную группу событий события:**

$w_1$  – герб не выпал ни разу

$w_2$  – герб выпал 1 раз

$w_3$  - герб выпал два раза.

- 1) образуют  
2) не образуют, так как есть попарно совместные события  
3) не образуют, так как события не единственно возможны  
4) не образуют, так как может наступить не только одно из этих событий.

**4. Брошена игральная кость. Какие исходы этого опыта будут благоприятствовать наступлению события А – выпадению четного числа очков.**

- 1) выпадение 1, 2, 3    2) выпадение 2, 4, 6  
3) выпадение 3, 4, 5, 6    4) выпадение 4, 5, 6

**5. Чему равна вероятность наступления события из задания №4.**

- 1)  $\frac{1}{2}$     2)  $\frac{1}{3}$     3)  $\frac{2}{3}$     4)  $\frac{5}{6}$

**6. Какой комбинаторный объект рассчитывается по формуле:  $\frac{n!}{m!(n-m)!}$**

- 1) число сочетаний без повторения    2) число сочетаний с повторениями  
3) число размещений без повторений    4) число размещений с повторениями

**7. По какой формуле находится число сочетаний с повторениями**

- 1)  $\bar{C}_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}$     2)  $\bar{C}_n^m = n^m$     3)  $\bar{C}_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$     4)  $\bar{C}_n^m = \frac{(n+m-1)!}{m!(n-1)!}$

**8. С помощью какой комбинаторной формулы можно рассчитать количество способов, которыми можно выбрать 3 цветка из вазы, в которой стоят 10 красных и 4 розовых гвоздики?**

- 1) число сочетаний без повторения    2) число сочетаний с повторениями  
3) число размещений без повторений    4) число размещений с повторениями

**9. С помощью какой комбинаторной формулы можно рассчитать количество 5-значных чисел, которые можно составить из цифр 2, 5, 7, 8**

- 1) число сочетаний без повторения    2) число сочетаний с повторениями  
3) число размещений без повторений    4) число размещений с повторениями

**10. С помощью какой комбинаторной формулы можно рассчитать количество 5-значных чисел, которые можно составить из цифр 3, 3, 5, 5, 8?**

- 1)  $\bar{C}_5^3$     2)  $\frac{3!}{1!1!1!}$     3)  $\frac{5!}{2!2!1!}$     4)  $\bar{A}_5^3$

2 вариант.

1. Производится опыт – бросание игральной кости. Пусть события  $A$  – выпадение четверки,  $B$  – выпадение четного числа очков,  $C$  – выпадение нечетного числа очков,  $D$  – выпадение числа очков, меньше трех. Выберите среди них пару несовместных событий и пару равновероятных событий.

- 1)  $A$  и  $B$ ,  $A$  и  $D$     2)  $A$  и  $B$ ,  $B$  и  $C$     3)  $A$  и  $C$ ,  $B$  и  $C$     4)  $A$  и  $D$ ,  $B$  и  $D$

2. В урне находится 5 белых и 5 черных шаров. Наудачу извлекается 1 шар. Что вероятнее: извлечь белый или черный шар?

- 1) белый    2) черный    3) вероятности одинаковые    4) данных задачи недостаточно

3. Монету бросили два раза. Образуют ли полную группу событий события:

$w_1$  – решка выпала один раз

$w_2$  – решка выпала два раза

- 1) образуют  
2) не образуют, так как есть попарно совместные события  
3) не образуют, так как события не единственно возможны

4. Брошена игральная кость. Какие исходы этого броска благоприятствуют наступлению события  $A$  – выпадению числа очков, не менее трех.

- 1) выпадение 1, 2, 3    2) выпадение 2, 4, 6  
3) выпадение 3, 4, 5, 6    4) выпадение 4, 5, 6

5. Чему равна вероятность наступления события из задания №4.

- 1)  $\frac{1}{2}$     2)  $\frac{1}{3}$     3)  $\frac{5}{6}$     4)  $\frac{2}{3}$

6. Какой комбинаторный объект рассчитывается по формуле:  $\frac{n!}{(n-m)!}$

- 1) число сочетаний без повторения    2) число размещений без повторений  
3) число сочетаний с повторениями    4) число размещений с повторениями

7. По какой формуле находится число размещений с повторениями

- 1)  $\bar{A}_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}$     2)  $\bar{A}_n^m = n^m$     3)  $\bar{A}_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$     4)  $\bar{A}_n^m = \frac{(n+m-1)!}{m!(n-1)!}$

8. С помощью какой комбинаторной формулы можно рассчитать количество способов, которыми можно выбрать 1 красной и 2 розовых гвоздик из вазы, в которой стоят 10 красных и 4 розовых гвоздики?

- 1) число сочетаний без повторения    2) число сочетаний с повторениями  
3) число размещений без повторений    4) число размещений с повторениями

9. С помощью какой комбинаторной формулы можно рассчитать количество 5-значных чисел, которые можно составить из цифр 2, 1, 9

- 1) число сочетаний без повторения    2) число сочетаний с повторениями  
3) число размещений без повторений    4) число размещений с повторениями

10. С помощью какой комбинаторной формулы можно рассчитать количество способов, которыми можно распределить 15 выпускников распределить по направлению по 3 районам, если в 1 район имеется 8 вакантных мест, во второй - 5 вакантных мест, в третий - 2 вакантных места.

- 1)  $\bar{C}_{15}^3$     2)  $\frac{3!}{1! \cdot 1! \cdot 1!}$     3)  $\frac{15!}{8! \cdot 5! \cdot 2!}$     4)  $\bar{A}_{15}^3$

Варианты правильных ответов.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 вариант	2	1	1	2	1	1	4	1	4	3
2 вариант	3	3	3	3	2	2	2	1	4	3

**5. Критерии оценивания ФОС текущего и итогового контроля  
(промежуточной аттестации по учебной дисциплине)**

<b>Оценивающий инструмент</b>	<b>Критерии оценки</b>
Тест	<p>Проводится письменно. Время, отведенное на процедуру - 40 минут.                      Неявка – 0 баллов.                      Критерии оценки определяются процентным соотношением.                      Удовлетворительно - от 56% правильных ответов.                      Хорошо - от 75% правильных ответов.                      Отлично – от 90% правильных ответов.                      Максимальная оценка – 5 баллов.</p>
Задачи	<p>Проводится в письменной форме.                      1. Выбор оптимального метода решения задачи -(1 балл)                      2. Умение применить выбранный метод -(1 балл)                      3. Логический ход решения правильный, но имеются арифметические ошибки в расчетах -(1 балл).                      4. Решения задачи и получение правильного результата -(2 балла)                      5. Задача не решена вообще -(0 баллов)                      Максимальная оценка – 5 баллов.</p>
Самостоятельная работа	<p>Проводится в письменной форме. Время, отведённое на выполнение работы – 60 минут.                      Оценивается правильность результатов, верность графического изображения фигуры и выбора формулы для выполнения задания.                      Критерии оценки определяются процентным соотношением:                      Неудовлетворительно – менее 51% правильных результатов.                      Удовлетворительно - от 51% правильных результатов.                      Хорошо - от 70% правильных результатов.                      Отлично – от 90% правильных результатов.                      Максимальная оценка – 5 баллов.</p>
Практическая работа	<p>1. Оформление в соответствии с требованиями – (1 балл)                      2. Выбор методов для выполнения заданий – (1 балл)                      3. Умение применять выбранные методы – (1 балл)                      4. Выполнение заданий и получение верных результатов – (2 балла)                      Максимальная оценка – 5 баллов.</p>

