

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Запорожский Александр Юрьевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 22.11.2023 04:13:44  
Уникальный программный ключ:  
23a796eca5935c5928180a0186cabс9a9d90f6d5



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА  
**НАХОДКИНСКИЙ ФИЛИАЛ**  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МОРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ АДМИРАЛА Г.И. НЕВЕЛЬСКОГО»  
(Находкинский филиал МГУ им. адм. Г.И. Невельского)

**КОЛЛЕДЖ**

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

**ОУП.04 У Математика**

индекс и название учебного предмета по учебному плану

основная образовательная программа среднего профессионального образования  
по подготовке специалистов среднего звена

по специальностям **23.02.01** «Организация перевозок и управление на  
транспорте (по видам)», **22.02.06** «Сварочное производство»

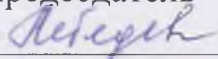
(шифр в соответствии с ОКССО и наименование)

Базовая подготовка

Находка  
2022 г.

СОГЛАСОВАНО

протокол заседания  
цикловой методической комиссии  
протокол от 28.06.2022 г. № 10  
председатель

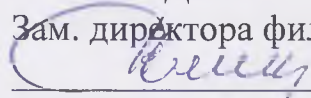


подпись

И.П. Лебедева

ФИО

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора филиала по УПР  
 А.В. Смехова  
28.06.2022 г.

Фонд оценочных средств разработан на основе рабочей программы учебного предмета «Математика», утвержденной директором от 01.07.2022 г.

**Разработчик:** Литвинова Е.Г., преподаватель учебного предмета «Математика» Находкинского филиала МГУ им. адм. Г.И. Невельского

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
2. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ
4. ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛОВ, ОБОРУДОВАНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ

# 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (далее ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебного предмета «Математика».

ФОС включает контрольные материалы для проведения текущего и промежуточного контроля.

Формой аттестации по учебному предмету является *экзамен*.

## 1.1 Результаты освоения учебного предмета, подлежащие проверке

Планируемый результат	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>ПРб 1 сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;</p> <p>ПРб 2 сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;</p> <p>ПРб 3 владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</p> <p>ПРб 4 владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;</p> <p>ПРб 5 сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;</p> <p>ПРб 6 владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;</p> <p>ПРб 7 сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;</p> <p>ПРб 8 владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач;</p> <p>ПРу 1 сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и</p>	<p>Фронтальный опрос, письменная проверка в форме математического диктанта, письменная контрольная работа, практическая проверка, индивидуальная работа с электронным учебником, экзамен</p>

<p>роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений; ПРу 2 сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач; ПРу 3 сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат; ПРу 4 сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей; ПРу 5 владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.</p>	
---	--

## 2. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### Раздел 1. Развитие понятия о числе

*Проверяемые результаты обучения: ПРБ1, ПРБ2, ПРБ3, ПРБ4, ПРБ5, ПРБ6, ПРБ7, ПРБ8, ПРу1, ПРу2, ПРу3, ПРу4, ПРу5*

### Тема 1.1. Развитие понятия о числе

*Проверяемые результаты обучения: ПРБ1, ПРБ2, ПРБ3, ПРБ4, ПРБ5, ПРБ6, ПРБ7, ПРБ8, ПРу1, ПРу2, ПРу3, ПРу4, ПРу5*

### Вопросы для устного опроса

1. Дайте определение мнимой единицы.
2. Как вычисляют степени мнимой единицы?
3. Какое число называется комплексным?
4. Какие комплексные числа называются чисто мнимыми? Приведите примеры комплексных чисел, чисто мнимых чисел.
5. Какие комплексные числа называются равными?
6. Какие комплексные числа называются сопряженными?
7. Как выполняются сложение, вычитание, умножение комплексных чисел в алгебраической форме?
8. Как выполняется деление комплексных чисел в алгебраической форме?
9. Как геометрически изображаются комплексные числа?
10. Что называется модулем и аргументом комплексного числа?
11. Напишите формулы для модуля и аргумента комплексного числа.
12. Какие корни и сколько корней имеет квадратное уравнение с отрицательным дискриминантом?
13. Как решить квадратное уравнение, если дискриминант его отрицателен?
14. Выполните действия: а)  $(5 - 4i) \cdot (3 + 2i)$ ;

- 15 Решите уравнение  $x+4x +53 =0$
- 16 Выполните действия: а)  $2i(+i)\cdot(- + i)$ ; б).
- 17 Выполните действия: а)  $(3 + i)+(-3 - 8i)$ ; .
- 18 Решите уравнение  $X +25= 0$ .
- 19 Решите уравнение  $x - 6x +13 = 0$ .
20. Выполните действия:  $(3 - 5i)\cdot(2 - 3i)$ .

### Практические занятия

#### Задания:

#### Вариант 1

1. Вычислите:  $23, 276:2,3 - 3,6\cdot(17,2\cdot0,125 + 0, 005\cdot0,1) + 6,25\cdot3,2$
2. Вычислите:  
 $(28: 1\frac{3}{4} + 7\frac{1}{3}: 22 + 1\frac{2}{3} \cdot 9\frac{3}{4} + 14:1\frac{1}{2})\cdot 3\frac{1}{7}$
3. Представьте в виде обыкновенной дроби:  $1,3(2)$ .
4. Найдите значение выражения:  
 а)  $\sqrt{20} \cdot \sqrt{5}$  б)  $\sqrt{27} : \sqrt{12}$
5. Выразите в процентах десятичную дробь:  $0,08$ ;  $0,23$ ;  $0,4$

#### Вариант 2

1. Вычислите:  $9,25\cdot 1,04 - (6,372:0,6 + 1, 125\cdot0,8):1,2 +0,16\cdot6,25$
2. Вычислите:  
 $(\frac{3}{4}:\frac{5}{6} + 2\frac{1}{2}:\frac{2}{3} - 1:1\frac{1}{9}) \cdot (7\frac{3}{8}: 4\frac{1}{4})$
3. Представьте в виде обыкновенной дроби:  $2, (3)$
4. Найдите значение выражения:  
 а)  $\sqrt{4\cdot 144 \cdot 0,25}$  б)  $\sqrt{50} \cdot \sqrt{8}$
5. Выразите в процентах обыкновенную дробь:  $\frac{1}{5}, \frac{2}{5}, \frac{3}{5}$ .

### Тема 1.2. Комплексные числа

*Проверяемые результаты обучения: ПР61, ПР62, ПР63, ПР64, ПР65, ПР66, ПР67, ПР68, ПРy1, ПРy2, ПРy3, ПРy4, ПРy5*

### Практические занятия

#### Вариант 1

1. Записать комплексное число в тригонометрической и показательной формах и изобразить на плоскости  $4+3i$
2. Данное комплексное число возвести в квадрат, умножить, разделить, вычесть и сложить с комплексным числом  $5-7i$

#### Вариант 2

1. Записать комплексное число в тригонометрической и показательной формах и изобразить на плоскости  $-3 +4i$
2. Данное комплексное число возвести в квадрат, умножить, разделить, вычесть и сложить с комплексным числом  $5-7i$

### Вариант 3

1. Записать комплексное число в тригонометрической и показательной формах и изобразить на плоскости  $-8 + 6i$
2. Данное комплексное число возвести в квадрат, умножить, разделить, вычесть и сложить с комплексным числом  $5 - 7i$

### Вариант 4

1. Записать комплексное число в тригонометрической и показательной формах и изобразить на плоскости  $20 - 15i$
2. Данное комплексное число возвести в квадрат, умножить, разделить, вычесть и сложить с комплексным числом  $5 - 7i$

### Вариант 5

1. Записать комплексное число в тригонометрической и показательной формах и изобразить на плоскости  $-10 + 24i$
2. Данное комплексное число возвести в квадрат, умножить, разделить, вычесть и сложить с комплексным числом  $5 - 7i$

### Вариант 6

1. Записать комплексное число в тригонометрической и показательной формах и изобразить на плоскости  $-30 + 40i$
2. Данное комплексное число возвести в квадрат, умножить, разделить, вычесть и сложить с комплексным числом  $5 - 7i$

## Раздел 2. Корни, степени, логарифмы

*Проверяемые результаты обучения: ПР61, ПР62, ПР63, ПР64, ПР65, ПР66, ПР67, ПР68, ПРу1, ПРу2, ПРу3, ПРу4, ПРу5*

### Тема 2.1. Корень n-й степени

*Проверяемые результаты обучения: ПР61, ПР62, ПР63, ПР64, ПР65, ПР66, ПР67, ПР68, ПРу1, ПРу2, ПРу3, ПРу4, ПРу5*

## Практические занятия

### Задание 1

#### Вариант – 1

- Вычислить:
- а)  $\sqrt{20} \cdot \sqrt{5}$ ;
  - б)  $3\sqrt{100} \cdot 6\sqrt{6400}$ ;
  - в)  $2\sqrt{x+5} \sqrt{25x-3} \sqrt{36x-4} \sqrt{9x}$ ;
  - г)  $4\sqrt{16 \cdot 81} \cdot \sqrt{12} / \sqrt{3}$ ;
  - д)  $3\sqrt{7+\sqrt{22}} \cdot 3\sqrt{7-\sqrt{22}}$ .

#### Вариант – 2

- Вычислить:
- а)  $\sqrt{250} \cdot \sqrt{10}$ ;
  - б)  $4\sqrt{500} \cdot 4\sqrt{64}$ ;

- в)  $\sqrt{16x} + 3\sqrt{8x} - 23\sqrt{27x} + \sqrt{9x}$ ;  
 г)  $3\sqrt{72} \cdot \sqrt{108} / 6\sqrt{192}$ ;  
 д)  $3\sqrt{12} + \sqrt{19} \cdot 3\sqrt{12} - \sqrt{19}$ .

## Задание 2

Вариант I	Вариант II
1. Найдите значение выражения $\sqrt[3]{3} * \sqrt[4]{5} * \sqrt[3]{9} * \sqrt[4]{125}$	1. Найдите значение выражения $\sqrt[5]{25} * \sqrt[4]{4} * \sqrt[5]{125} * \sqrt[4]{64}$
2. Найдите значение выражения $\frac{\sqrt[12]{2^{24}} * 3^8 * 25^6 * 36^0}{\sqrt[3]{9}}$	2. Найдите значение выражения $\frac{\sqrt[10]{9^2} * 3^{20} * 25^5 * 16^0}{\sqrt[5]{9}}$
3. Сравните: а) $\sqrt[3]{0,02}$ и $\sqrt[6]{0,3}$ б) $\sqrt[5]{-0,5}$ и $\sqrt[5]{-0,55}$	3. Сравните: а) $\sqrt[3]{7}$ и $\sqrt[6]{40}$ б) $\sqrt[3]{-3}$ и $\sqrt[3]{-5}$
4. Решите уравнение $\sqrt{x^2 + 6x} = 4$	4. Решите уравнение $\sqrt[3]{x - x^3 - 4} = -x$
5. Решите уравнение $\sqrt{x + 1} = x - 5$	5. Решите уравнение $\sqrt{2x - 1} = x - 2$

## Тема 2.2. Степень с действительным показателем

Проверяемые результаты обучения: ПР61, ПР62, ПР63, ПР64, ПР65,  
 ПР66, ПР67, ПР68, ПРу1, ПРу2, ПРу3, ПРу4, ПРу5

### Практические занятия

#### Задания:

#### Вариант-1

1. Найдите значение выражения: а)  $4 * 81^{\frac{1}{2}}$ ; б)  $27^{-\frac{1}{3}} * \sqrt[3]{-3^7}$
2. Упростите выражение:

$$а) b^{\frac{1}{3}} * b^{-\frac{1}{6}}; б) \frac{y^{\frac{3}{4}} * y^{\frac{5}{6}}}{y^{\frac{1}{6}}}$$

3. Решите уравнения:  
б)  $\sqrt{3x - 2} = 4 - x$

4. Упростите выражение и вычислите его значение:  $16^{\frac{3}{4}} + (\frac{1}{27})^{-\frac{2}{3}} + 125^{\frac{1}{3}}$ .

5. Сократите дробь: а)  $\sqrt{x + 2} \frac{c-9}{c^{\frac{1}{2}} + 3}$

#### Вариант-2

1. Найдите значение выражения: а)  $5 * 16^{\frac{1}{2}}$ ; б)  $64^{-\frac{1}{3}} * \sqrt[5]{-2^5}$

2. Упростите выражение:

$$а) a^{\frac{1}{2}} * a^{-\frac{1}{4}}; б) \frac{x^{\frac{5}{4}} * x^{\frac{5}{4}}}{x^{\frac{1}{4}}}$$



3. Решите уравнения:

а)  $\sqrt{x-1} = 2$ ;      б)  $\sqrt{3x+1} = x-1$

4. Упростите выражение и вычислите его значение:  $8^{\frac{2}{3}} + \left(\frac{1}{81}\right)^{-\frac{3}{4}} + 25^{\frac{1}{2}}$ .

5. Сократите дробь:  $\frac{b^{\frac{1}{2}}}{b-16}$

### Тема 2.3. Логарифм и его свойства

Проверяемые результаты обучения: ПР61, ПР62, ПР63, ПР64, ПР65,  
ПР66, ПР67, ПР68, ПРy1, ПРy2, ПРy3, ПРy4, ПРy5

#### Практические занятия

##### Задания:

##### Вариант - 1

1. Вычислить: а)  $\log_2 1/8$ ;

б)  $\log_{1/2} \sqrt{2/4}$ ;

в)  $\log 0,0001$ ;

г)  $\log_4 32$ ;

д)  $\ln e^{-3}$ .

2. Упростить выражение:

а)  $\log_2 18 + \log_2 3 - \log_2 27$ ;

б)  $\log_3 6 + \log_3 16 + \log_3 8$ ;

в)  $\log_6 14 + \log_6 3 - \log_6 7$ ;

г)  $\log_{1/4} 8 - \log_{1/4} 3 + \log_{1/4} 24$ ;

д)  $\log_3 16 - \log_3 48 + \log_3 27$ .

3. Сравнить выражения:

а)  $\log_{1/7} 9$  и  $\log_{1/7} 10$ ;

б)  $\log_5 13$  и  $\log_5 15$ ;

в)  $\log_8 11$  и  $\log_3 10$ ;

г)  $\lg \sqrt{7}$  и  $\lg 3,5$ ;

д)  $\lg 0,9$  и  $\lg (0,9)^2$ .

##### Вариант - 2

1. Вычислить: а)  $\log_3 36 / \log_3 6$ ;

б)  $\log_2 \log_2 16$ ;

в)  $2 \log_2 6 - \log_2 9$ ;

г)  $\log_{1/9} \sqrt[3]{3} / 3$ ;

д)  $\log_4 5 + \log_4 0,008 + \log_4 25$ .

2. Упростить выражение: а)  $5^{\log_5 3} - \log_2 8$ ;

б)  $6 \log_5 0,2 + \log_6 15$ ;

в)  $0,5 \log_6 36 + \log_{0,5} 3$ ;

г)  $3 \log_3 6 \cdot \log_2 16$ ;

д)  $\log_2(2/3) + \log_4(4/9)$ .

3. Сравнить выражения:

а)  $\lg 48 - \lg 9$  и  $\lg 21 - \lg 4$ ;

б)  $\log_{0,9} 4 + \log_{0,9} 17$  и  $3 \log_{0,9} 4$ ;

в)  $\log_4 11 + \log_4 9$  и  $\log_4(11 + 9)$ ;

г)  $\log_{0,3} 7 + \log_{0,3} 9$  и  $\log_{0,3}(7 + 9)$ ;

д)  $\lg 1,08$  и  $\lg(1,08)^{-1}$ .

### **Вариант - 3**

1. Вычислить: а)  $\log_2 1/2 + \log_4 2 + \log_8 4$ ;

б)  $\log_3 21 / \log_{63} 3 - \log_3 7 / \log_{189} 3$ ;

в)  $\log_9 15 + \log_{1/9} 15$ ;

г)  $\lg(7 \log_7 10)$ ;

д)  $\log_2(\log_{25} 20 - 1 / \log_4 25)$ .

2. Упростить выражение: а)  $\log_8 12 + \log_{1/8} 3$ ;

б)  $\log_4 5 \cdot \log_5 6 \cdot \log_6 7 \cdot \log_7 8$ ;

в)  $\log_3 49 \cdot \log_{\sqrt{7}} 5 \cdot \log_{25} 27$ ;

г)  $\log_3 576 / \log_{72} 3 - \log_3 64 / \log_{216} 3$ ;

д)  $3 \log_5 7 - 7 \log_5 3$ .

3. Сравнить выражения: а)  $\log_{1/5} 1/7$  и  $\log_{1/7} 1/5$ ;

б)  $5 \log_{27} 3$  и  $2 \log_8 5$ ;

в)  $5^{\sqrt{\log_5 3}}$  и  $3^{\sqrt{\log_5 3}}$ ;

г)  $11 / \log_2 0,6$  и  $9 / \log_3 0,6$ ;

д)  $\log_{75} 375$  и  $\log_{15} 300$ .

### **Контрольная работа № 1 «Корни, степени и логарифмы»**

*Проверяемые результаты обучения: ПРб1, ПРб2, ПРб3, ПРб4, ПРб5,  
ПРб6, ПРб7, ПРб8, ПРу1, ПРу2, ПРу3, ПРу4, ПРу5*

#### **Вариант 1**

А1. Укажите промежуток, содержащий корень уравнения  $2^x = 8$

- 1) (0;1);      2) (1;2);      3) (2; 3];      4) (3;4).

А2. Упростить выражение и найти х:

$$\lg x = \lg 8 + 2 \lg 5 - \lg 10 - \lg 2$$

- 1) 10; 2) -1; 3) -10; 4) 0.

А3. Найдите корень уравнения  $\log_2(3x+1) = 3$

- 1) 11,      2) 1,      3) -10,      4)  $\frac{7}{3}$

А4. Решите уравнение:  $\sqrt{2x - 11} = 3$

- 1) -1,      2) 10,      3) 0,1,      4) 7

B1. Сравните числа:  $\left(\frac{3}{5}\right)^{\frac{1}{7}}$  и  $\left(\frac{3}{5}\right)^{\frac{4}{7}}$

B2. Вычислите:  $\sqrt[3]{2^6 \cdot 5^3}$

C. Решите уравнение:  $25^{x\sqrt{2}} = 5\sqrt{5}$

### Вариант 2

A1. Укажите промежуток, содержащий корень уравнения  $3^x = 9$

1) (0;1); 2) (1;2); 3) [2;3); 4) (3;4).

A2. Упростить выражение и найти x:  $\lg x = \lg 12 - \lg 3 + 2\lg 7 - \lg 14$

1) 14; 2) -1; 3) -10; 4) 0.

A3. Найдите корень уравнения  $\log_5(2x - 4) = 2$

1) 11, 2) 14,5, 3) -10, 4)  $\frac{7}{3}$

A4. Решите уравнение:  $\sqrt{-16 - 8x} = 4$

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

B1. Сравните числа:  $\left(\frac{2}{5}\right)^{\frac{2}{5}}$  и  $\left(\frac{2}{5}\right)^{\frac{4}{5}}$

B2. Вычислите:  $\sqrt[4]{3^8 \cdot 2^4}$

C. Решите уравнение:  $(\sqrt{3})^{3x} = 3\sqrt{3}$

Задания	Баллы	Примечание
A1 – A5	5	Каждый правильный ответ 1 балл
B1 – B2	4	Каждый правильный ответ 2 балла
C	3	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – 12 баллов

Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5» (отлично)	12 - 11
« 4» (хорошо)	10 - 9
« 3» (удовлетворительно)	8 - 6
« 2» (неудовлетворительно)	менее 6

Ответы к контрольной работе:

	1 Вариант	2 Вариант
A1	$x = 3; 3) (2; 3];$	$x = 2; 3) [2; 3);$
A2	4) $\frac{7}{3}$	2) 14,5
A3	$x = 2; [2;3] (3)$	$x = 2,1; (2; + \infty) (4)$
A4	2) 10	2) - 4
B1	>	>
B2	20	18

С	$\sqrt{2}/2$	1
---	--------------	---

### Раздел 3. Прямые и плоскости в пространстве

Проверяемые результаты обучения: ПР61, ПР62, ПР63, ПР64, ПР65, ПР66, ПР67, ПР68, ПРу1, ПРу2, ПРу3, ПРу4, ПРу5

#### Тема 3.1. Параллельность в пространстве

Проверяемые результаты обучения: ПР61, ПР62, ПР63, ПР64, ПР65, ПР66, ПР67, ПР68, ПРу1, ПРу2, ПРу3, ПРу4, ПРу5

#### Практические занятия

##### Задания:

##### Вариант- 1

- Сколько плоскостей в пространстве можно провести:
  - через точку;
  - через три различные точки;
  - через одну прямую;
  - через две пересекающиеся прямые?
- Дан куб  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Найти угол между прямыми:
 

$AD$  и  $BB_1$ ;  
 $AC$  и  $B_1 D_1$ .
- Докажите, что если две прямые перпендикулярны одной плоскости, то эти прямые параллельны.
- В тетраэдре  $MABC$  проведите сечения через середину ребра  $AB$  параллельно рёбрам  $AC$  и  $AM$ .

##### Вариант - 2

- Сколько плоскостей в пространстве можно провести:
 

через две различные точки; через четыре точки; через прямую и точку; через две пересекающиеся прямые и точку?
- Дан куб  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Найти угол между прямыми:  $AD$  и  $A_1 D_1$ ;  
 $AC$  и  $A_1 D_1$ .
- Докажите, что если две плоскости перпендикулярны одной прямой, то эти плоскости параллельны.
- В тетраэдре  $MABC$  проведите сечения через середину ребра  $AB$  параллельно рёбрам  $BC$  и  $CM$ .

#### Тема 3.2. Перпендикулярность в пространстве

Проверяемые результаты обучения: ПР61, ПР62, ПР63, ПР64, ПР65, ПР66, ПР67, ПР68, ПРу1, ПРу2, ПРу3, ПРу4, ПРу5

#### Практические занятия

## Задания:

### Вариант – 1

1. Отрезок длиной 1м не пересекает плоскость, концы его удалены от плоскости на 0,5 и 0,3м. Найдите длину проекции отрезка на плоскость.
2. Верхние концы двух вертикально стоящих столбов, удалённых на расстояние 3,4м, соединены перекладиной. Высота одного столба 5,8м, а другого 3,9м. Найдите длину перекладины.
3. Из точки к плоскости проведены две наклонные, равные 10см и 17см. разность проекций этих наклонных равна 9см. Найдите наклонные.
4. Неперпендикулярные плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  пересекаются по прямой MN. В плоскости  $\beta$  из точки A проведён перпендикуляр АВ к прямой MN и из той же точки A проведён перпендикуляр АС к плоскости  $\alpha$ . Докажите, что угол ABC – линейный угол двугранного угла AMNC.

### Вариант – 2

1. Телефонная проволока длиной 15м протянута от телефонного столба, где она прикреплена на высоте 8м от поверхности земли, к дому, где её прикрепили на высоте 20м. Найдите расстояние между столбом и домом, предполагая, что проволока не провисает.
2. Из точек A и B опущены перпендикуляры на плоскость  $\alpha$ . Найдите расстояние между точками A и B, если перпендикуляры равны 3м и 2м, расстояние между их основаниями равно 2,4м, а отрезок АВ не пересекает плоскость.
3. Из точки к плоскости проведены две наклонные, одна из которых на 26см больше другой. Проекция наклонных равны 12см и 40см, найдите наклонные.
4. В тетраэдре DABC все рёбра равны, точка M – середина ребра AC. Докажите, что угол DMB – линейный угол двугранного угла BACD.

## Контрольная работа № 2 «Прямые и плоскости в пространстве»

Проверяемые результаты обучения: ПР61, ПР62, ПР63, ПР64, ПР65, ПР66, ПР67, ПР68, ПРу1, ПРу2, ПРу3, ПРу4, ПРу5

### Вариант 1

#### Уровень А

1. Сколько плоскостей можно провести через одну прямую?
2. Сколько плоскостей можно провести через две параллельные прямые?
3. Сколько плоскостей можно провести через две пересекающиеся прямые?
4. Сколько плоскостей можно провести через две скрещивающиеся прямые?
5. Прямые  $a$  и  $b$  параллельны прямой  $c$ . Как расположены между собой прямые  $a$  и  $b$ ?
6. Две плоскости параллельны одной прямой. Параллельны ли они между собой?
7. Плоскость  $\alpha \parallel \beta$ ,  $\alpha \gamma = a$ ,  $\beta \gamma = b$ . Что можно сказать о прямых  $a$  и  $b$ ?
8. У треугольника основание равно 18 см. Чему равна средняя линия

треугольника?

9. Стороны основания трапеции равны 12см и 7см. Чему равна средняя линия трапеции?

10. У данного четырехугольника противоположные стороны равны и параллельны. Диагонали равны 15см и 13 см. Является ли четырехугольник прямоугольником?

11. Могут ли скрещивающиеся прямые быть перпендикулярными?

12. Какие между собой две прямые перпендикулярные к одной плоскости?

13. Могут ли быть  $\perp$  к одной плоскости две стороны одного треугольника?

14. Прямая  $\perp$  к одной из двух пересекающихся плоскостей, может ли она быть  $\perp$  к другой плоскости?

15. Если две плоскости  $\perp$  к одной прямой, каковы они между собой?

16. Сколько наклонных можно провести из одной точки к плоскости?

17. Может ли угол между прямой и плоскостью быть равен  $70^\circ$ ?

Уровень В

18. Схематично изобразить плоскость в виде параллелограмма. Вне ее построить отрезок  $AB$ , не параллельный ей. Через концы отрезка  $AB$  и его середину  $M$  провести параллельные прямые, пересекающие плоскость в точках  $A_1$ ,  $B_1$  и  $M_1$ . Найти длину отрезка  $AA_1 = 3$  м,  $BB_1 = 17$  м.  $MM_1$

19. Перекладина длиной 5 м лежит своими концами на двух вертикальных столбах высотой 3 м и 6 м. Каково расстояние между основаниями столбов?

Уровень С

20. Расстояние от точки  $M$  до каждой из вершин правильного треугольника  $ABC$  равно 4см. Найдите расстояние от точки  $M$  до плоскости  $ABC$ , если  $AB = 6$ см.

## Вариант 2

Уровень А

1. Сколько плоскостей можно провести через три точки?

2. Могут ли прямая и плоскость иметь две общие точки?

3. Сколько плоскостей можно провести через прямую и не лежащую на ней точку?

4. Сколько может быть общих точек у прямой и плоскости?

5. Всегда ли через две параллельные прямые можно провести плоскость?

6. Верно ли, что плоскости параллельны, если прямая, лежащая в одной плоскости, параллельна другой плоскости?

7. Плоскость  $\alpha \parallel \beta$ , прямая  $m$  лежит в плоскости  $\alpha$ . Верно ли, что прямая  $m$  параллельна плоскости  $\beta$ ?

8. У треугольника основание равно 10 см. Чему равна средняя линия треугольника?

9. Стороны основания трапеции равны 13см и 4см. Чему равна средняя линия трапеции?

10. Верно ли, что если две стороны треугольника параллельны плоскости  $\alpha$ ,

то и третья сторона треугольника параллельна плоскости  $\alpha$ ?

11. Как расположены друг к другу рёбра, выходящие из одной вершины куба?

12. Если одна из двух параллельных прямых перпендикулярна к плоскости, будет ли вторая прямая, тоже перпендикулярна к этой плоскости?

13. Могут ли быть  $\perp$  к одной плоскости две стороны трапеции?

14. Что называют расстоянием от точки до плоскости?

15. Сколько перпендикуляров можно провести из одной точки к плоскости?

16. Может ли перпендикуляр быть длиннее наклонной, проведённой из этой же точки?

17. Может ли угол между прямой и плоскостью быть равен  $120^\circ$ ?

Уровень В

18. Схематично изобразить плоскость в виде параллелограмма. Вне ее построить отрезок  $AB$ , не параллельный ей. Через концы отрезка  $AB$  и его середину  $M$  провести параллельные прямые, пересекающие плоскость в точках  $A_1$ ,  $B_1$  и  $M_1$ . Найти длину отрезка  $MM_1$ , если  $AA_1 = 3$  м,  $BB_1 = 17$  м.

19. Перекидывающая длиной 5 м лежит своими концами на двух вертикальных столбах высотой 3 м и 6 м. Каково расстояние между основаниями столбов?

Уровень С

20. Расстояние от точки  $M$  до каждой из вершин правильного треугольника  $ABC$  равно 4 см. Найдите расстояние от точки  $M$  до плоскости  $ABC$ , если  $AB = 6$  см.

### Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
1 - 17	17	Каждый правильный ответ 1 балл
18 - 19	4	Каждый правильный ответ 2 балла
20	3	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – 24 балла

Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	23 - 24
« 4 » (хорошо)	18 - 22
« 3 » (удовлетворительно)	12 - 17
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 12

### Ответы к контрольной работе

	1 Вариант	2 Вариант
1	Бесконечно много	Одну, если точки не лежат на одной прямой и бесконечно много, если они на одной прямой
2	Одну	нет

3	Одну	одну
4	нисколько	одну, много, ни одной
5	параллельно	да
6	и да, и нет	нет
7	$a \parallel b$	да
8	9 см	5 см
9	9, 5 см	8, 5 см
10	нет	да
11	да	$\perp$
12	$\parallel$	Да
13	Нет	Да
14	Нет	длина перпендикуляра
15	$\parallel$	Одну
16	Множество	Нет
17	да	нет
18	10 см	10 см
19	4 см	5 см
20	2 см	4 см

## Р

Проверяемые результаты обучения: ПР61, ПР62, ПР63, ПР64, ПР65, ПР66, ПР67, ПР68, ПРy1, ПРy2, ПРy3, ПРy4, ПРy5

## Д

### Тема 4.1. Элементы комбинаторики

Проверяемые результаты обучения: ПР61, ПР62, ПР63, ПР64, ПР65, ПР66, ПР67, ПР68, ПРy1, ПРy2, ПРy3, ПРy4, ПРy5

## 4

### Практические занятия

#### Задания:

#### Вариант - 1

## К

1. Ученик помнит, что в формуле азотной кислоты подряд идут буквы **H**, **N**, **O** и что есть один нижний индекс – то ли двойка, то ли тройка.

а) Нарисуйте дерево возможных вариантов, из которых ученику придётся выбирать ответ.

## И

б) Сколько среди них тех, в которых индекс стоит не на втором месте?

в) Как изменится дерево вариантов, если ученик помнит, что на первом месте точно стоит **H**, а порядок остальных букв важен?

г) Как изменится дерево вариантов, если буквы могут идти в любом порядке?

2. Вычислить: а)  $C^2_{17}$ ; б)  $C^2_{27} - C^2_{26}$

## Р

## И

#### Вариант - 2

1. Из пяти одноклассниц **A**, **B**, **B**, **Г**, только **B** и **Д** дружат со всеми, **B** дружит, кроме **B** и **Д**, только с **Г**, остальные не дружат между собой. Для проведения соревнования надо из этих одноклассниц выбрать капитана и его заместителя, которые дружат между собой.

а) Нарисуйте дерево возможных вариантов выбора.

б) В скольких вариантах капитаном будет **A**?



- в) В скольких вариантах выбора будет присутствовать **В**?  
 г) В скольких вариантах выбора **Г** будет заместителем?  
 2. Вычислить: а)  $C^4_8$ ; б)  $C^5_{11} + C^5_{11}$

### Контрольная работа № 3 «Многогранники и круглые тела»

Проверяемые результаты обучения: ПР61, ПР62, ПР63, ПР64, ПР65, ПР66, ПР67, ПР68, ПРу1, ПРу2, ПРу3, ПРу4, ПРу5

#### Вариант 1

Уровень А

А1. Выберите верное утверждение

- а) параллелепипед состоит из шести треугольников;  
 б) противоположные грани параллелепипеда имеют общую точку;  
 в) диагонали параллелепипеда пересекаются и точкой пересечения делятся пополам.

А2. Количество ребер шестиугольной призмы а) 18; б) 6; в) 24; г) 12; д) 15.

А3. Наименьшее число граней призмы

- а) 3; б) 4; в) 5; г) 6; д) 9.

*Верны ли следующие утверждения?*

А4. При вращении прямоугольника около стороны как оси получаем цилиндр.

А5. Отрезки, соединяющие вершину конуса с точками окружности основания, называются образующими конуса.

А6. Осевым сечением цилиндра является треугольник.

А7. Ребро куба равно 2 см. Вычислите площадь поверхности куба.

- А.  $12 \text{ см}^2$ ;                      Б.  $24 \text{ см}^2$ ;                      В.  $16 \text{ см}^2$ ;                      Г.  $18 \text{ см}^2$ .

А8. Изменится ли объем цилиндра, если диаметр его основания увеличить в 2 раза, а высоту уменьшить в 4 раза?

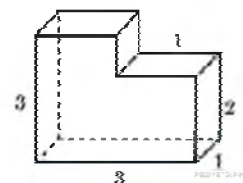
Уровень В

В9. Высота конуса равна 12 м, а образующая 13 м. Найдите площадь осевого сечения конуса.

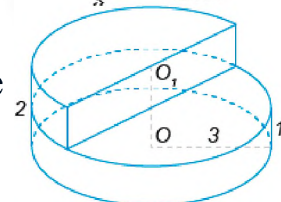
В10. Из вершины  $B$  квадрата  $ABCD$  со стороной 6 см к его плоскости проведён перпендикуляр  $BK$ . Найдите объем пирамиды, если  $AK = 10$  см.

Уровень С

С11. Найдите объем многогранника, изображенного на двугранные углы многогранника прямые).



С12. Найдите объем  $V$  части цилиндра, изображенной на рисунке



## Вариант 2

Уровень А

А1. Выберите верное утверждение

- а) Тетраэдр состоит из четырех параллелограммов,
- б) Отрезок, соединяющий противоположные вершины параллелепипеда, является его диагональю,
- в) параллелепипед имеет всего 6 ребер

А2. Количество граней шестиугольной призмы

- а) 6, б) 8, в) 10, г) 12, д) 16

А3. Наименьшее число ребер призмы

- а) 9, б) 8, в) 7, г) 6, д) 5

*Верны ли следующие утверждения*

А4. При вращении прямоугольного треугольника вокруг его катета как оси получаем конус.

А5. Отрезки, соединяющие соответствующие точки окружностей кругов называются образующими цилиндра.

А6. Осевым сечением конуса является прямоугольник

А7. Измерения прямоугольного параллелепипеда равны 2 см, 3 см и 5 см. Вычислите его объем.

А.  $30 \text{ см}^3$ ;                      Б.  $15 \text{ см}^2$ ;                      В.  $20 \text{ см}^2$ ;                      Г.  $25 \text{ см}^2$ .

А8. Во сколько раз увеличится объем кругового конуса, если высоту увеличить в 3 раза

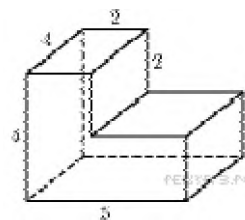
Уровень В

В9. Площадь боковой поверхности цилиндра равна  $60\pi \text{ м}^2$ , а радиус основания 5 м. Найдите длину образующей цилиндра.

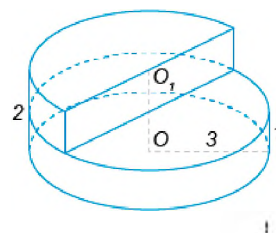
В10. Основание прямой призмы - прямоугольный треугольник с катетом 5 см и гипотенузой 13 см. Высота призмы равна 10 см. Найдите объем призмы.

Уровень С

С11. Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



С12. Найдите объем  $V$  части цилиндра, изображенной на рисунке



Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
---------	-------	------------

A1 – A8	8	Каждый правильный ответ 1 балл
B9 – B10	4	Каждый правильный ответ 2 балла
C11 – C12	6	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – 18 баллов

Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	17 - 18
« 4 » (хорошо)	13 - 16
« 3 » (удовлетворительно)	9 - 12
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 9

Ответы к контрольной работе

	1 Вариант	2 Вариант
A1	В	б
A2	А	Б
A3	в	А
A4	Да	Да
A5	Да	Да
A6	да	нет
A7	а	а
A8	Не изменится	Увеличится в 3 раза
B9	60 м <sup>2</sup>	60 м <sup>2</sup>
B10	96 см <sup>3</sup>	300 см <sup>3</sup>
C11	8	56
C12	13,5π	13,5π

### Раздел 5. Координаты и векторы

*Проверяемые результаты обучения: ПР61, ПР62, ПР63, ПР64, ПР65, ПР66, ПР67, ПР68, ПРу1, ПРу2, ПРу3, ПРу4, ПРу5*

#### Тема 5.1. Векторы в пространстве

*Проверяемые результаты обучения: ПР61, ПР62, ПР63, ПР64, ПР65, ПР66, ПР67, ПР68, ПРу1, ПРу2, ПРу3, ПРу4, ПРу5*

### Практические занятия

**Задания:**

**Вариант – 1**

- В пространстве заданы точки А (1; 0; -2), В (0; 3; 2), С (-2; -3; 0). Напишите векторные уравнения прямых АВ, ВС и АС.
- Запишите векторное и координатное уравнения плоскости, проходящей через точку А (5; -1; 3) и перпендикулярной прямой, проходящей через точки В (0; 2; -2), С (1; -1; 3).

3. Дан тетраэдр с вершинами  $P(3; 3; 5)$ ,  $A(1; 1; 0)$ ,  $B(4; 2; 4)$ ,  $C(0; 5; 3)$ . Запишите уравнение сферы, описанной около тетраэдра.

### **Вариант – 2**

1. Через точку  $D(1; 1; 1)$  проведена прямая  $l$ , параллельная прямой  $AB$ , координаты точки  $A(1; 0; -2)$ , точки  $B(0; 3; 2)$ . Напишите векторное уравнение прямой  $l$ .

2. Запишите векторное и координатное уравнения плоскости, проходящей через точку  $A(2; -4; 1)$  и параллельной плоскости  $x - 2y + z - 1 = 0$ .

3. Дан тетраэдр с вершинами  $S(-3; -3; -5)$ ,  $A(0; 0; 1)$ ,  $B(2; 4; 2)$ ,  $C(3; -5; 0)$ . Запишите уравнение сферы, описанной около тетраэдра.

### **Тема 5.2. Прямоугольная система координат в пространстве**

*Проверяемые результаты обучения: ПР61, ПР62, ПР63, ПР64, ПР65, ПР66, ПР67, ПР68, ПРy1, ПРy2, ПРy3, ПРy4, ПРy5*

### **Практические занятия**

#### **Задания:**

#### **Вариант - 1**

1. Векторы  $a$ ,  $b$  и  $c$  заданы их декартовыми координатами:  $a(1; 1; -1)$ ,  $b(3; 0; 2)$ ,  $c(-2; -1; 5)$ . Найдите координаты следующих векторов:

а)  $a + b + c$ ;

б)  $(a \cdot b)c + (b \cdot c)a$ ;

в)  $2a - b - 1/2c$ ;

г)  $(b \cdot c) \cdot (a - b)$ .

2. Известно, что  $a \cdot b = 1/2$ ,  $b \cdot c = -1/2$ ,  $c \cdot a = 1/3$ ,  $|a| = |b| = |c| = 1$ . Вычислите:

а)  $(a + 2b) \cdot (2a - b)$ ;

б)  $(a - b)^2 \cdot (a + b) \cdot (a - b)$

3. Дан четырёхугольник  $ABCD$ .

а) Докажите, что точки  $A(2; 4; -4)$ ,  $B(1; 1; -3)$ ,  $C(-2; 0; 5)$  и  $D(-1; 3; 4)$  являются

вершинами параллелограмма.

б) Вычислите косинус острого угла между диагоналями параллелограмма  $ABCD$ .

в) Вычислите сумму квадратов диагоналей параллелограмма.

4. Дан куб  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Точка  $K$  – центр грани  $AA_1 BB_1$ ; точка  $L$  – середина ребра  $B_1 C_1$ . Вычислите углы, которые образуют с гранями куба следующие прямые: а)  $DC_1$ , б)  $DL$ .

#### **Вариант - 2**

1. Векторы  $a$ ,  $b$  и  $c$  заданы их декартовыми координатами:  $a(-1; 1; 1)$ ,

$b(3; 2; 0)$ ,  $c(-2; 1; -2)$ . Найдите координаты следующих векторов:

а)  $a + b - c$ ;

- б)  $(a \cdot b) c - (b \cdot c) \cdot (-a)$ ;  
 в)  $a - 2b + 1/3c$ ;  
 г)  $(b+c) \cdot (a \cdot b)$ .

2. Известно, что  $a \cdot b = 1/2$ ,  $b \cdot c = -1/2$ ,  $c \cdot a = 1/3$ ,  $|a|=|b|=|c|=1$ . Вычислите:

- а)  $(2a+b) \cdot (a-2b)$ ;  
 б)  $(a - b) \cdot (a + b)^2 \cdot (a + b)$

3. Дан четырёхугольник ABCD.

- а) Докажите, что точки  $A(1; 3; 2)$ ,  $B(0; 2; 4)$ ,  $C(1; 1; 4)$  и  $D(2; 2; 2)$  являются вершинами параллелограмма.  
 б) Вычислите косинус острого угла между диагоналями параллелограмма ABCD.  
 в) Вычислите сумму квадратов диагоналей параллелограмма.

4. Дан куб ABCDA<sub>1</sub>B<sub>1</sub>C<sub>1</sub>D<sub>1</sub>. Точка K – центр грани AA<sub>1</sub>BB<sub>1</sub>; точка L – середина ребра B<sub>1</sub>C<sub>1</sub>. Вычислите углы, которые образуют с гранями куба следующие прямые: а) DB<sub>1</sub>, б) KL.

### Раздел 6. Основы тригонометрии

*Проверяемые результаты обучения: ПР61, ПР62, ПР63, ПР64, ПР65, ПР66, ПР67, ПР68, ПРy1, ПРy2, ПРy3, ПРy4, ПРy5*

#### Тема 6.1. Преобразование тригонометрических выражений

*Проверяемые результаты обучения: ПР61, ПР62, ПР63, ПР64, ПР65, ПР66, ПР67, ПР68, ПРy1, ПРy2, ПРy3, ПРy4, ПРy5*

### Практические занятия

#### Задания:

##### Вариант – 1

1. Замените тригонометрической функцией угла  $\alpha$ :  
 а)  $\sin(\pi/2 - \alpha)$ ; б)  $\cos(2\pi - \alpha)$ ; в)  $\operatorname{ctg}(\pi + \alpha)$ .
2. Известно, что  $\pi/2 < \alpha < \pi$ . Найдите  $\sin \alpha$ ,  $\operatorname{tg} \alpha$  и  $\operatorname{ctg} \alpha$ , если  $\cos \alpha = -0,6$ .
3. Зная, что  $\sin \alpha = 0,8$ ,  $\cos \beta = 0,6$ ,  $\alpha$  и  $\beta$  – углы I четверти, найдите значения выражений: а)  $\sin(\alpha + \beta)$ ; б)  $\cos(\alpha - \beta)$ ; в)  $\sin 2\alpha$ .
4. Найдите значение выражения:  $\cos 68^\circ - \cos 22^\circ$   
 $\frac{\sin 68^\circ - \sin 22^\circ}{\sin 68^\circ - \sin 22^\circ}$
5. Упростите выражение:  $\sin 2\alpha \sin \alpha$ .

##### Вариант – 2

1. Замените тригонометрической функцией угла  $\alpha$ :  
 а)  $\cos(3\pi/2 + \alpha)$ ; б)  $\sin(2\pi + \alpha)$ ; в)  $\operatorname{tg}(\pi/2 - \alpha)$ .
2. Известно, что  $\pi/2 < \alpha < \pi$ . Найдите  $\cos \alpha$ ,  $\operatorname{tg} \alpha$  и  $\operatorname{ctg} \alpha$ , если  $\sin \alpha = 1/3$ .
3. Зная, что  $\sin \alpha = 8/17$ ,  $\cos \beta = 4/5$ ,  $\alpha$  и  $\beta$  – углы I четверти, найдите значения выражений: а)  $\sin(\alpha - \beta)$ ; б)  $\cos(\alpha + \beta)$ ; в)  $\cos 2\alpha$ .
4. Найдите значение выражения:



A8. Уравнение  $2\operatorname{tg} x = -3$ :

а) имеет одно решение; б) не имеет решения; в) имеет два решения; г) имеет бесконечное множество решений.

B7. Найдите значение  $\operatorname{ctg} \alpha$ , если  $\sin \alpha = 0,8$  и  $\alpha$  – угол второй четверти

C8. Докажите тождество:  $\frac{2\sin^2 \alpha}{\operatorname{tg} \alpha \cdot (\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha)} = \operatorname{tg} 2\alpha$

C9. Решите уравнение:  $\cos\left(\frac{x}{2} - \frac{\pi}{7}\right) = \frac{\sqrt{3}}{2}$

### Вариант 2

A1. Выразите угол в градусах:  $\frac{7\pi}{12}$

A2. Выразите в радианах:  $116^\circ$

A3. Сравните числа:

а)  $\sin(-0,7)$  и  $\sin(-0,5)$

б)  $\cos(-2)$  и  $\cos(-2,4)$

A4. Найдите значение выражения:  $2 \cos 30^\circ - 6 \sin 30^\circ - \operatorname{ctg} 30^\circ + 9 \operatorname{tg} 45^\circ$

1) 4, 2) -4, 3) 6, 4)  $4\sqrt{2}$

A 5. Упростите, используя формулы приведения:  $\sin(\pi - \alpha) \cdot \cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) + \cos^2 \alpha$

1)  $2\cos^2 \alpha$ ; 2) 1, 3) 0, 4)  $2\sin^2 \alpha$

A6. Определите знак выражения:  $\sin 100^\circ \cdot \cos 100^\circ$ .

1) +; 2) -; 3) 0; 4) нет верного ответа.

A7. Решите уравнение  $\sin x = 0$

A8. 4. Уравнение  $\operatorname{ctg} x - 4 = 0$ :

а) имеет одно решение, б) не имеет решений, в) имеет два решения, г) имеет бесконечно много решений

B7. Найдите  $\operatorname{tg} \alpha$ , если известно, что  $\cos \alpha = 0,8$  и  $\alpha$  – угол второй четверти

C8. Докажите тождество:  $\frac{2\cos^2 \alpha \cdot \operatorname{tg} \alpha}{\sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha} = -\operatorname{tg} \alpha$

C9. Решите уравнение:  $\sin\left(\frac{x}{2} + \frac{\pi}{5}\right) = 0,5$

### Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
A1 – A8	8	Каждый правильный ответ 1 балл
B9	2	Каждый правильный ответ 2 балла
C10-C11	6	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – 16 баллов

### Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	15 – 16
« 4 » (хорошо)	12 – 14
« 3 » (удовлетворительно)	8 – 11

### Ответы к контрольной работе

	1 Вариант	2 Вариант
A1	48	105
A2	25п/36	8п/15
A3	A) > б) >	A) < б) >
A4	1) 4	3) 6
A5	3) 0	2) 1
A6	минус	минус
A7	$\pi/2 + 2\pi n$	$2\pi n$
A8	г	г
B7	- 3/4	3/4
C8	Используем формулы двойного угла	Используем формулы двойного угла
C9	$x = \pm\pi/3 + 2\pi/7 + 4\pi n$	$(-1)^n \pi/3 - 2\pi/5 + 2\pi n$

### Раздел 7. Функции и графики

*Проверяемые результаты обучения: ПР61, ПР62, ПР63, ПР64, ПР65, ПР66, ПР67, ПР68, ПРy1, ПРy2, ПРy3, ПРy4, ПРy5*

#### Тема 7.1. Функции, их свойства и графики

*Проверяемые результаты обучения: ПР61, ПР62, ПР63, ПР64, ПР65, ПР66, ПР67, ПР68, ПРy1, ПРy2, ПРy3, ПРy4, ПРy5*

### Практические задания

#### Задания:

##### **Вариант – 1**

1. Дана зависимость между переменными  $x$  и  $y$ . В тех случаях, когда она определяет  $y$  как функцию от  $x$ , выразите явно эту функцию. Во всех случаях постройте график зависимости:

а)  $5x + 2y = 1$

2. Найти область определения функции:

а)  $f(x) = x/x^2 + 4$

3. Дана функция  $f(x) = \sqrt{x^2 + 9}$ . Вычислите её значения при  $x = 1$ ;  $-3$

4. Дана функция  $f(x) = 2x - 3$  с областью определения  $D: \mathbf{R}$ . Постройте график функции  $f(x)$ .

##### **Вариант– 2**

1. Дана зависимость между переменными  $x$  и  $y$ . В тех случаях, когда она определяет  $y$  как функцию от  $x$ , выразите явно эту функцию. Во всех случаях постройте график зависимости:

а)  $5x + 0y = 3$

2. Найти область определения функции:

а)  $f(x) = x/x^2 - 4$

3. Дана функция  $f(x) = \sqrt{x} + 1/x$ . Вычислите её значения при  $x = 1$ ;  $-3$



4. Дана функция  $f(x) = 2x + 1$  с областью определения  $D: x \geq 0$ . Постройте график функции  $f(x)$

## **Тема 7.2. Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции**

*Проверяемые результаты обучения: ПР61, ПР62, ПР63, ПР64, ПР65, ПР66, ПР67, ПР68, ПРу1, ПРу2, ПРу3, ПРу4, ПРу5*

### **Практические задания**

#### **Задания:**

Найти область определения функции:

$$y = \log_2(x - 1); \quad y = \log_{0,3}(1 + x);$$
$$y = \log_3(x^2 + 2x); \quad y = \log_3(4 - x^2);$$
$$y = 0,4^x$$

Используя свойство возрастания или убывания показательной функции, сравнить числа:

Изобразить схематически график функции:

з)  $\sqrt{\quad}$  /  $\backslash$  \*

1)  $1,7^8$  и 1;      2)  $0,3^2$  и 1;      3)  $3 \cdot 2^{1-5}$  и  $3,2^{1,6}$ ;

4)  $0,2^3$  и  $0,2^2$ ;      ;

Сравнить с единицей число:  $(3,5)^{0,1}$ ;  $л^{2,7}$

## **Раздел 8. Многогранники и круглые тела**

*Проверяемые результаты обучения: ПР61, ПР62, ПР63, ПР64, ПР65, ПР66, ПР67, ПР68, ПРу1, ПРу2, ПРу3, ПРу4, ПРу5*

### **Тема 8.1. Многогранники**

*Проверяемые результаты обучения: ПР61, ПР62, ПР63, ПР64, ПР65, ПР66, ПР67, ПР68, ПРу1, ПРу2, ПРу3, ПРу4, ПРу5*

### **Практические задания**

#### **Задание 1:**

##### **Вариант -1**

1. В прямом параллелепипеде стороны основания равны 6м и 8м, образующий угол  $30^0$ , боковое ребро 5м. Определить полную поверхность параллелепипеда.

2. В наклонной треугольной призме расстояние между боковыми рёбрами равны 10см, 17см и 21см, а боковая поверхность равновелика перпендикулярному сечению. Определить боковое ребро.

##### **Вариант -2**

1. Определить боковую поверхность правильной четырёхугольной пирамиды, если её высота равна 4см, а сторона основания 6см.

2. В прямой треугольной призме стороны основания 18см, 20см и 34см, а боковая поверхность равновелика основанию. Определить высоту призмы.

### **Задание 2:**

#### ***Вариант -1***

1. В правильной треугольной пирамиде сторона основания равна  $a$ , высота равна  $H$ . Найдите: а) боковое ребро пирамиды; б) угол между боковым ребром и плоскостью основания пирамиды; в) угол между боковой гранью и основанием пирамиды; г) двугранный угол при боковом ребре пирамиды.
2. Основанием пирамиды  $DABC$  является треугольник  $ABC$ , у которого  $AB = AC = 13$  см,  $BC = 10$ см; ребро  $AD$  перпендикулярно к плоскости основания и равно 9см. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.
3. Основанием наклонного параллелепипеда  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  является ромб. Боковое ребро  $CC_1$  составляет равные углы со сторонами основания  $CD$  и  $CB$ . Докажите, что  $BB_1 D_1 D$  – прямоугольник.

#### ***Вариант -2***

1. В правильной четырёхугольной пирамиде сторона основания равна  $m$ , а плоский угол при вершине равен  $\alpha$ .  
Найдите:  
а) высоту пирамиды;  
б) боковое ребро пирамиды;  
в) угол между боковым ребром и плоскостью основания пирамиды;  
г) угол между боковой гранью и основанием пирамиды;  
д) двугранный угол при боковом ребре пирамиды.
2. Основанием пирамиды  $DABC$  является прямоугольный треугольник  $ABC$ , у которого гипотенуза  $AB = 29$ см, а катет  $AC = 21$ см. Боковое ребро  $DA$  перпендикулярно к плоскости основания и равно 20см. Найдите площадь поверхности пирамиды.
3. Основанием наклонного параллелепипеда  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  является ромб. Боковое ребро  $CC_1$  составляет равные углы со сторонами основания  $CD$  и  $CB$ . Докажите, что  $AA_1 C_1 I BB_1 D_1$ .

### **Тема 8.2. Круглые тела**

*Проверяемые результаты обучения: ПР61, ПР62, ПР63, ПР64, ПР65, ПР66, ПР67, ПР68, ПРу1, ПРу2, ПРу3, ПРу4, ПРу5*

### **Практические занятия**

#### **Задания:**

#### ***Вариант – 1***

1. Прямоугольник, стороны которого 3см и 5см, вращается вокруг большей стороны.  
Найдите: а) объём полученного цилиндра;  
б) площадь боковой поверхности.

2. Боковая поверхность конуса  $15\pi$  см<sup>2</sup>, а радиус основания 3 см. Найти объём конуса.
3. В шаре на расстоянии 3 см от центра проведено сечение, площадь которого  $16\pi$  см<sup>2</sup>. Найдите объём шара.
4. Поверхность шара  $36\pi$  см<sup>2</sup>. Найдите объём шара.
5. Равносторонний треугольник, сторона которого 6 см, вращается вокруг своей стороны. Определите объём и поверхность полученного тела.

### **Вариант – 2**

1. Прямоугольный треугольник, катеты которого 3 см и 4 см, вращается вокруг большего катета.  
Найдите: а) объём полученного конуса;  
б) площадь его полной поверхности.
2. Боковая поверхность цилиндра  $30\pi$  см<sup>2</sup>. Радиус его основания 3 см. Найдите объём цилиндра.
3. В шаре на расстоянии 8 см от центра проведено сечение, длина окружности которого равна  $12\pi$  см. Найдите поверхность шара.
4. Объём шара равен  $36\pi$  см<sup>3</sup>. Найдите поверхность этого шара.
5. Равнобедренный треугольник, боковые стороны которого 5 см, а основание 6 см, вращается вокруг основания. Определите объём и поверхность полученного тела.

### **Контрольная работа № 5 «Уравнения и неравенства»**

*Проверяемые результаты обучения: ПР61, ПР62, ПР63, ПР64, ПР65, ПР66, ПР67, ПР68, ПРy1, ПРy2, ПРy3, ПРy4, ПРy5*

#### **Вариант 1**

Уровень А

А1. Решить уравнения:

1)  $2x^2 + 5x - 1 = 0$ ;      2)  $\frac{4x-1}{2} - \frac{3x+2}{4} = 1$

А2. Решить неравенства:

1)  $4 - 2x \leq 1 - (4x - 1)$ ;      2)  $\frac{2x-1}{5-x} \geq 0$

В3. Решите уравнение:  $\sqrt{x+2} = x$

В4. Решите уравнение:  $7^{x+2} - 14 \cdot 7^x = 5$

В5. Решите неравенство:  $\left(\frac{1}{2}\right)^x \leq \frac{1}{128}$

В6. Решите уравнение:  $\lg(x-9) + \lg(2x-1) = 2$

В7. Решите неравенство:  $\log_3(4-2x) \geq 1$

С8. Решите уравнение:  $6\sin^2x + 7\cos x - 7 = 0$

#### **Вариант 2**

Уровень А

А1. Решить уравнения:

1)  $4x^2 - 5x - 6 = 0$       2)  $\frac{4x-1}{3} - \frac{3x+2}{6} = 1$

A2. Решите неравенства:

1)  $2(1 - x) \geq 5x - (3x + 2)$       2)  $\frac{2x+1}{5-x} \geq 0$

B3. Решите уравнение:  $\sqrt{x - 11} = x$

B4. Решите уравнение:  $2^{x-4} - 2^x = 120$

B5. Решите неравенство:  $\left(\frac{1}{3}\right)^x \leq \frac{1}{243}$

B6. Решите уравнение:  $\log_3(x - 2) + \log_3(x + 4) = 3$

B7. Решите неравенство:  $\log_8(5 - 2x) > 1$

C8. Решите уравнение:  $5\cos^2 x - 12\cos x + 4 = 0$

### Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
A1 – A2	2	Каждый правильный ответ 1 балл
B3 – B7	10	Каждый правильный ответ 2 балла
C	3	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – 15 баллов

### Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	14 - 15
« 4 » (хорошо)	11 - 13
« 3 » (удовлетворительно)	7 - 10
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 7

### Ответы к контрольной работе

	1 Вариант	2 Вариант
A1	1) $(-5 \pm \sqrt{33})/4$ ; 2) 1,6	1) 2; $-\frac{3}{4}$ ; 2) 2
A2	$x \leq -1$ ; 2) $0,5 \leq x \leq 5$	1) $x \leq -1$ ; 2) $0,5 \leq x \leq 5$
B3	2	Нет корней
B4	-1	3
B5	$x \geq 7$	$x \geq 5$
B6	12,5	5
B7	$x \in (-\infty; 0,5]$	$x \in (-\infty; -1,5)$
C	$2\pi n$ ; $\pm \arccos \frac{1}{6} + 2\pi n$	$\pm \arccos \frac{2}{5} + 2\pi n$

### Раздел 9. Начала математического анализа

Проверяемые результаты обучения: ПР61, ПР62, ПР63, ПР64, ПР65, ПР66, ПР67, ПР68, ПРу1, ПРу2, ПРу3, ПРу4, ПРу5

#### Тема 9.1. Последовательности и пределы

Проверяемые результаты обучения: ПР61, ПР62, ПР63, ПР64, ПР65, ПР66, ПР67, ПР68, ПРу1, ПРу2, ПРу3, ПРу4, ПРу5

### Практические занятия

### Задания:

1. Найти третий член последовательности  $x_n = \frac{(-1)^{n-1} \cdot (2-n)}{n^2 + 3}$ .

2. Написать первые четыре члена последовательности и найти её предел

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

3. Найти предел последовательности

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{1}{4} + \frac{1}{4^2} + \dots + \frac{1}{4^n} \right)$$

4. Найти предел последовательности

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3^{n+1} + 2 \cdot 4^n}{4^{n+1} - 5}$$

### Тема 9.2. Предел и производная функции

Проверяемые результаты обучения: ПР61, ПР62, ПР63, ПР64, ПР65, ПР66, ПР67, ПР68, ПРy1, ПРy2, ПРy3, ПРy4, ПРy5

### Практические занятия

#### Задания:

Найти пределы функций.

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

2.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{2} - \sqrt{2-x}}{2x}$ ;

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

4.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x + \sqrt{x} - 6}{x - 5\sqrt{x} + 6}$ ;

Найти производную

$$y = 5x^2 - 2x + 5;$$

$$y = x^2 \cdot \ln x;$$

$$y = \frac{3x}{\cos x};$$

$$y = x\sqrt{x} - \frac{2}{x^2};$$

$$y = e^x \sin x;$$

$$y = 3\sqrt[3]{x^2} - 2\sqrt[5]{x^2} + x^{-3};$$

$$y = \frac{\sin x - \cos x}{\sin x + \cos x};$$

$$y = \ln x \cdot \arcsin x;$$

$$y = x \cdot \ln x - x;$$

$$y = \sqrt{x} + \ln x - \frac{1}{\sqrt{x}};$$

$$y = \frac{x+1}{x-1};$$

$$y = x \cdot \arccos x;$$

$$y = 2^x \cdot \operatorname{ctg} x;$$

$$y = \frac{\operatorname{tg} x + 1}{\operatorname{tg} x};$$

$$y = \cos^2 x;$$

$$y = \sin 3x;$$

$$y = \arccos \sqrt{x};$$

$$y = \sqrt{x^2 + 1};$$

$$y = \ln^2 x - \ln \ln x;$$

### Тема 9.3. Применение производной к исследованию функции

Проверяемые результаты обучения: ПР61, ПР62, ПР63, ПР64, ПР65,  
ПР66, ПР67, ПР68, ПРy1, ПРy2, ПРy3, ПРy4, ПРy5

#### Практические занятия

##### Задания:

##### Вариант 1

1. Найти производную функции  $y = 6\sin x + 4x^3 + 2$ .
2. Найти производную функции  $y = 3x^4 + \cos 5x$ .
3. Написать уравнение касательной к графику функции  $f(x) = 3/x$  в точке с абсциссой  $x_0 = -1$ ,  $x = 1$ .

4. Материальная точка движется по закону  $x(t) = \frac{1}{3}t^3 + 2t^2 - 5t$ . Найти скорость и ускорение в момент времени  $t = 5$  с. (Перемещение измеряется в метрах)

##### Вариант 2

1. Найти производную функции  $y = 4\cos x + 6x^2 - 9x$ .
2. Найти производную функции  $y = 2x^5 + \sin 3x$ .
3. Написать уравнение касательной к графику функции  $f(x) = 2x - x^2$  в точке с абсциссой  $x_0 = 0$ ,  $x = 2$ .
4. Материальная точка движется по закону  $x(t) = t^3 + 4t^2$ . Найти скорость и ускорение в момент времени  $t = 5$  с. (Перемещение измеряется в метрах)

##### Вариант 3

1. Найти производную функции  $y = tg^5 + 3x^4 - 13x$ .
2. Найти производную функции  $y = 4x^3 - e^{5x}$ .
3. Написать уравнение касательной к графику функции  $f(x) = x^2 + 1$  в точке с абсциссой  $x_0 = 0$ ,  $x = 1$ .

4. Материальная точка движется по закону  $x(t) = \frac{1}{4}t^4 - t^2$ . Найти скорость и ускорение в момент времени  $t=5$  с. (Перемещение измеряется в метрах)

### Раздел 10. Интеграл и его применение

Проверяемые результаты обучения: ПР61, ПР62, ПР63, ПР64, ПР65, ПР66, ПР67, ПР68, ПРy1, ПРy2, ПРy3, ПРy4, ПРy5

#### Тема 10.1. Первообразная и интеграл

Проверяемые результаты обучения: ПР61, ПР62, ПР63, ПР64, ПР65, ПР66, ПР67, ПР68, ПРy1, ПРy2, ПРy3, ПРy4, ПРy5

### Практические занятия

#### Задания:

##### Вариант – 1

1. Найдите объём тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс фигуры, ограниченной линиями:  $y = x^2 + 1$ ,  $x = 0$ ,  $x = 1$ ,  $y = 0$ .
2. Какую работу надо затратить на сжатие пружины на 4см, если известно, что сила в 2Н сжимает эту пружину на 1см?

##### Вариант– 2

1. Найдите объём тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс фигуры, ограниченной линиями:  $y = 1 - x^2$ ,  $y = x$ .
2. Сила в 4Н растягивает пружину на 8см. Какую работу надо произвести, чтобы растянуть пружину на 8см?

#### Задание 2:

##### Вариант 1

1. Вычислить определенный интеграл функции:  $y=4x^2+x-3$ , на  $(0; 2)$ .
2. Вычислить неопределенный интеграл функции:  $y=2x+x^3$
3. Вычислить, предварительно сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y=-x^2+4$ ,  $y=0$ ,  $x=-2$ ,  $x=2$ .
4. Найти объём тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс криволинейной трапеции, ограниченной линиями:  $y=x^2$ ,  $y=0$ ,  $x=1$ ,  $x=4$ .
5. Скорость движения точки изменяется по закону  $v=3t^2+2t-11$  (м/с). Найти путь  $S$ , пройденный точкой за 10 с от начала движения.

##### Вариант 2

1. Вычислить определенный интеграл функции:  $y=2x^2+x-4$ , на  $(0; 2)$ .
2. Вычислить неопределенный интеграл функции:  $y=-x^4+3x+1$ .
3. Вычислить, предварительно сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y=-x^2+1$ ,  $y=0$ ,  $x=-1$ ,  $x=1$ .
4. Найти объём тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс криволинейной трапеции, ограниченной линиями:  $y=x$ ,  $y=0$ ,  $x=0$ ,  $x=1$ .

5. Скорость движения точки изменяется по закону  $v = 9t^2 + 8t$  (м/с). Найти путь  $S$ , пройденный точкой за четвертую секунду.

## Раздел 11. Элементы теории вероятностей и математическая статистика

*Проверяемые результаты обучения: ПР61, ПР62, ПР63, ПР64, ПР65, ПР66, ПР67, ПР68, ПРy1, ПРy2, ПРy3, ПРy4, ПРy5*

### Тема 11.1. Элементы теории вероятностей

*Проверяемые результаты обучения: ПР61, ПР62, ПР63, ПР64, ПР65, ПР66, ПР67, ПР68, ПРy1, ПРy2, ПРy3, ПРy4, ПРy5*

### Практические занятия

#### Задания:

1. Дискретная случайная величина распределена по закону:

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

Найти  $D(X)$ .

2. 1) Найти математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение и 2) функцию распределения дискретной случайной величины  $X$ , заданной законом распределения:

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

3. Найти: а) математическое ожидание; б) дисперсию; в) среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины  $X$  по закону ее распределения, заданному рядом распределения (в первой строке таблицы указаны возможные значения, во второй строке – вероятности возможных значений). Составить функцию распределения.

$x_i$	15	20	25	30	35
$p_i$	0,1	0,2	0,3	0,2	0,2

4. Имея конкретную выборку: 2, 6, 12, 6, 6, 2, 6, 12, 12, 6, 6, 6, 12, 12, 6, 12, 2, 6, 12, 6 ( $n=20$ ), записать вариационный ряд и таблицу статистического распределения выборки.

5. Выборка задана в виде распределения частот:

$x_i$	2	5	7
$p_i$	1	3	6

Найти распределение относительных частот. Построить полигон частот и полигон относительных частот.

6. Построить полигон частот и полигон относительных частот по данному распределению выборки:



$x_i$	-1	0	1	2
$p_i$	40	28	12	20

## Тема 11.2. Элементы математической статистики

Проверяемые результаты обучения: ПР61, ПР62, ПР63, ПР64, ПР65, ПР66, ПР67, ПР68, ПРy1, ПРy2, ПРy3, ПРy4, ПРy5

### Практические занятия

#### Задания:

##### Вариант 1

1. В лотерее участвуют сто билетов, среди которых 4 выигрышных. Наугад берут один билет. Какова вероятность того, что взятый билет выигрышный?
2. В ящике находится 3 красных, 4 белых, 5 зеленых шаров. Наугад вынимают один шар. Какова вероятность того что шар цветной.
3. В торговом центре два одинаковых автомата продают кофе. Вероятность того что к концу дня в каком-либо автомате закончится кофе, равна 0,1 независимо от другого автомата. Найдите вероятность того, что к концу дня кофе останется в обоих автоматах.
4. Две фабрики выпускают одинаковые стекла для автомобильных фар. Первая фабрика выпускает 45% этих стекол, вторая 55%. Первая фабрика выпускает 5% бракованных стекол, а вторая 3%. Найдите вероятность того, что случайно купленное в магазине стекло окажется бракованным.
5. Найти моду, медиану и среднее выборки значений случайной величины X:

X	-2	0	1	3
M	5	6	7	2

##### Вариант 2

1. В лотерее участвуют триста билетов, среди которых 12 выигрышных. Наугад берут один билет. Какова вероятность того, что взятый билет выигрышный?
2. Из колоды карт (36 листов) наугад вынимают карту. Какова вероятность того что эта карта либо дама, либо валет.
3. В торговом центре два одинаковых автомата продают кофе. Вероятность того что к концу дня в автомате закончится кофе, равна 0,2. Вероятность того, что кофе закончится в обоих автоматах равна 0,09. Найдите вероятность того, что к концу дня кофе останется в обоих автоматах.
4. Две фабрики выпускают одинаковые стекла для автомобильных фар. Первая фабрика выпускает 60% этих стекол, вторая 40%. Первая фабрика выпускает 2% бракованных стекол, а вторая 4%. Найдите вероятность того, что случайно купленное в магазине стекло окажется бракованным.
5. Найти моду, медиану и среднее выборки значений случайной величины X:

X	-3	2	3	4
M	4	3	2	1

Проверяемые результаты обучения: ПР61, ПР62, ПР63, ПР64, ПР65,  
ПР66, ПР67, ПР68, ПРy1, ПРy2, ПРy3, ПРy4, ПРy5

**Вариант 1**

Уровень А.

А1. Найдите  $f'(4)$ , если  $f(x) = 4\sqrt{x} - 5$ . Уровень А.

- 1) 3;    2) 2;    3) -1;    4) 1.

А2. Укажите производную функции  $g(x) = x^2 + \cos x$ .

- 1)  $2x + \sin x$ ;    2)  $2x - \sin x$ ;    3)  $\frac{x^3}{3} + \sin x$ ;    4)  $\frac{x^3}{3} - \sin x$ .

А3. Уравнение касательной к графику функции  $y = \frac{x-3}{x+4}$  в точке с абсциссой  $x_0 = -3$  имеет вид:

- 1)  $y = 7x + 13$ ;    2)  $y = -7x + 15$ ;    3)  $y = -7x + 15$ ;    4)  $y = 7x + 15$

А4. Тело движется по прямой так, что расстояние  $S$  (в метрах) от него до точки  $B$  этой прямой изменяется по закону сколько секунд  $S(t) = 3t^2 - 12t + 7$  ( $t$  – время движения в секундах).

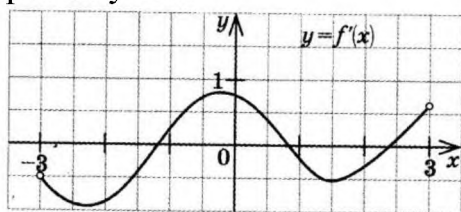
Через после начала движения мгновенная скорость тела будет равна 72 м/с.

- 1) 16;    2) 15;    3) 14;    4) 13.

Уровень В.

В5. На рисунке изображён график производной некоторой функции  $y = f(x)$ , заданной на промежутке  $(-3; 3)$ . Сколько точек максимума имеет функция  $f(x)$  на этом промежутке?

промежутке?



В6. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции

$$y = x^4 - 2x^3 + 3x - 13 \quad \text{в точке } x_0 = -1.$$

В7. Найдите производные функций:  $f(x) = (7x + 4)^5$ ;     $y = 3e^{3x} + 2\sin x$ .

4) 5;

6

)

Уровень С.

С8.

Исследуйте функцию  $f(x) = x^3 - 3x^2 - 9x$  с помощью производной и постройте ее график

### Вариант 2

Уровень А.

A1. Найдите  $f'(16)$ ,  
если  $f(x) = 8$

$$\sqrt{x-3}$$

- 1) 3;                      2) 2;    3) -1;    4) 1.

A2. Укажите производную функции  $g(x) = x^2 - \sin x$ .

$$x^3$$

$$x^3$$

- 1)  $2x + \cos x$ ;    2)  $2x + \cos x$ ;    3)  $2x - \cos x$ ;    4)  $2x + \sin x$ ;  
 $-\cos x$ ;                      3)  $2x - \cos x$ ;    4)  $2x + \sin x$ ;  
 $-\cos x$ ;                      3)  $2x - \cos x$ ;    4)  $2x + \sin x$ ;

A3. Уравнение касательной к графику функции

$$y = x^{-3} \text{ в точке с абсциссой } x_0 = -3 \frac{x^3}{x+2}$$

имеет вид:

- 1)  $y = -5x + 23$ ;                      2)  $y = 5x + 21$ ;  
 $y = -5x + 21$ ;                      3)  $y = 5x + 23$ ;  
 $y = -5x + 21$ ;                      3)  $y = 5x + 21$ .

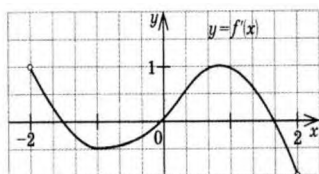
A4. Тело движется по прямой так, что расстояние от начальной точки изменяется по закону

$S(t) = t + 0,4t^2 - 6$  (м), где  $t$  – время движения в секундах. Найдите скорость тела через 10 секунд после начала движения.

- 1) 10;                      2) 9;    3) 8;    4) 7.

Уровень В.

B5. На рисунке изображён график производной некоторой функции  $y = f'(x)$  заданной на промежутке  $(-2; 2)$ . Сколько точек минимума имеет функция на промежутке?



B6. Найдите угловой коэффициент касательной, проведенной к графику

функции  $y = x^5 + 2x^4 + x^3$  в точке  $x_0 = 1$ .  
+1

В7. Найдите производные функций :

$f(x) = (4x + 7)^3$ ; а)  $y = x \cdot \operatorname{tg} 3x$ .  
б)  
)

Уровень С.

С8. Исследуйте функцию  $f(x) = x^2 - 3x + 1$  с помощью производной и постройте ее график.

Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
A1 – A4	4	Каждый правильный ответ 1 балл
B5 - B7	6	Каждый правильный ответ 2 балла
C8	3	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – 13 баллов

Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	13 - 12
« 4 » (хорошо)	11 - 10
« 3 » (удовлетворительно)	9 - 8
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 8

Ответы к контрольной работе

	1 Вариант	2 Вариант
A1	1 (4)	1 (4)
A2	$2x - \sin x$ (2)	$2x - \cos x$ (2)
A3	$y = 7x + 15$ (2)	$y = 5x + 21$ (4)
A4	$t = 14$ с (3)	$V(10) = 9$ м/с (2)
B5	1 точка, $x_{\max} = 1,8$	1 точка, $x_{\min} = 0$
B6	$k = -7$	$k = 16$
B7	а) $35(7x + 4)^4$ ; б) $9e^{3x} + 2\cos x$	а) $12(4x + 7)^2$ ; б) $\operatorname{tg} 3x + \cos^2 3x$
C8	$y$	$3x$

## Раздел 12. Уравнения и неравенства

Проверяемые результаты обучения: ПР61, ПР62, ПР63, ПР64, ПР65,  
ПР66, ПР67, ПР68, ПРy1, ПРy2, ПРy3, ПРy4, ПРy5

### Тема 12.1. Методы решений уравнений

Проверяемые результаты обучения: ПР61, ПР62, ПР63, ПР64, ПР65,  
ПР66, ПР67, ПР68, ПРy1, ПРy2, ПРy3, ПРy4, ПРy5

#### Практические занятия

##### Задания:

##### Вариант 1

1. Решите уравнения: а)  $3^{2x-1} = 81$

б)  $4^{x+1} - 2 \cdot 4^{x-1} = 56$

в)  $3^{2x} - 3^x - 72 = 0$

2. Решите неравенства:

а)  $\left(\frac{1}{4}\right)^x \leq 4$

б)  $0,6^{2x^2+4x} > 1$ .

3. Решите систему уравнения: 
$$\begin{cases} 3^{x+y} = 9 \\ 2^{x+2y-4} = 1 \end{cases}$$

##### Вариант 2

1. Решите уравнения: а)  $5^{3x-1} = 125$

б)  $3^{x+1} - 2 \cdot 3^{x-1} = 21$

в)  $5^{2x} - 6 \cdot 5^x + 5 = 0$

2. Решите неравенства:

а)  $3^x \geq \frac{1}{3}$

б)  $2,1^{x^2+7x} < 1$ .

3. Решите систему уравнения: 
$$\begin{cases} 6^{x+y} = 36 \\ 3^{x+4y+1} = 1 \end{cases}$$

1.  $\sqrt{2} \cos(2x - \pi/5) - 1 = 0$

2.  $4\sqrt{3} \sin(3x - 3\pi/8) - 6 = 0$

3.  $\sqrt{3} / \cos(3x - \pi/3) = 2$

4.  $\sqrt{2} - 2 \sin(5x - \pi/3) = 0$

5.  $6\sqrt{3} \cos(2x + 3\pi/4) + 9 = 0$

6.  $1/\sin(4x + \pi/6) = 2$

##### Вариант 1

1. Решите уравнения: а)  $\log_5(2x - 4) = 2$

б)  $\lg^2 x + \lg x - 2 = 0$

в)  $\log_2(x^2 - 4x + 2) = 1$

2. Решите неравенства:  $\log_{\frac{1}{5}}(4x - 2) < \log_{\frac{1}{5}}(3x + 1)$

3. Упростите выражение и найдите значение х:

$$\lg x = \lg 12 - \lg 3 + \lg 7^2 - \lg 14$$

## Вариант 2

1. Решите уравнения: а)  $\log_2(3x + 1) = 3$

б)  $\lg^2 x + 2\lg x - 8 = 0$

в)  $\log_3(x^2 - 9x + 1) = 0$

2. Решите неравенства:  $\log_{\frac{1}{2}}(3x - 1) > \log_{\frac{1}{2}}(2x + 3)$

3. Упростите выражение и найдите значение х:

## Практические занятия

*Проверяемые результаты обучения: ПР61, ПР62, ПР63, ПР64, ПР65, ПР66, ПР67, ПР68, ПРy1, ПРy2, ПРy3, ПРy4, ПРy5*

### Задания:

#### Вариант – 1

1. Решите уравнение:  $3 \sin^2 x + \sin x \cos x = 2 \cos^2 x$ .

2. Решите уравнение:  $x = \sqrt[3]{x^3 + x^2 - 6x + 8}$ .

3. Решите уравнение:  $100^x - 11 \cdot 10^x + 10 = 0$ .

4. Решите неравенство:  $(4/3)^{x+1} - (4/3)^x > 3/16$ .

5. Решите уравнение:  $\log_a x = 2 \log_a 3 + \log_a 5$ .

#### Вариант – 2

1. Решите уравнение:  $2 \sin^2 x - \sin x \cos x = \cos^2 x$ .

2. Решите уравнение:  $x = \sqrt[3]{x^3 - x^2 - 8x + 20}$ .

3. Решите уравнение:  $36^x - 4 \cdot 6^x - 12 = 0$ .

4. Решите неравенство:  $3^{x+2} + 3^{x-1} < 28$ .

5. Решите уравнение:  $\log_a x = \log_a 10 - \log_a 2$ .

## Контрольная работа № 7 «Интеграл»

*Проверяемые результаты обучения: ПР61, ПР62, ПР63, ПР64, ПР65, ПР66, ПР67, ПР68, ПРy1, ПРy2, ПРy3, ПРy4, ПРy5*

### Вариант 1

A1. Вычислите интеграл: а)  $\int_1^2 (3x^2 + x - 4) dx^2$ ; б)  $\int_1^3 \frac{dx}{x^3}$

A2. Для функции  $f(x) = 3 \sin x$  найдите:

а) множество всех первообразных;

б) первообразную, график которой проходит через точку  $M(\frac{\pi}{2}; 0)$

A3. Вычислите, сделав предварительно рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = 0,5 x^2$ ,  $y = 0$ ,  $x = 2$ ,  $x = 0$ .

A4. Докажите, что функция F является первообразной для функции  $f(x)$  на промежутке  $(-\infty; +\infty)$ , если  $F(x) = x^3 - 4$ ,  $f(x) = 3x^2$ .

B5. Вычислите интеграл:  $\int_0^3 (x^2 + (x - 3)^2) dx$

С6. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = 6x - x^2$  и  $y = 2x$ .

### Вариант 2

А1. Вычислите интеграл: 1)  $\int_1^2 (4x^3 - x + 5)dx$     2)  $\int_{-2}^1 \frac{dx}{x^3}$

А2. Для функции  $f(x) = 2\cos x$  найдите:

а) множество всех первообразных;

б) первообразную, график которой проходит через точку  $M(\frac{\pi}{3}; 0)$

А3. Вычислите, сделав предварительно рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = 2x^2$ ,  $y = 0$ ,  $x = 3$ ,  $x = 0$ .

А4. Докажите, что функция  $F$  является первообразной для функции  $f(x)$  на промежутке  $(-\infty; +\infty)$ , если  $F(x) = 2x - x^2$ ,  $f(x) = 2 - 2x$ .

В5. Вычислите интеграл  $\int_0^3 (x^2 + (1-x)^2) dx$

С6. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = -6x - x^2$  и  $y = -2x$ .

### Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
А1 – А4	6	Каждый правильный ответ 1 балл
В5	2	Каждый правильный ответ 2 балла
С6	3	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – 11 баллов

### Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	11 - 10
« 4 » (хорошо)	9 - 8
« 3 » (удовлетворительно)	7 - 6
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 6

### Ответы:

	1 Вариант	2 Вариант
А1	а) 4,5; б) $\frac{3}{8}$	а) 18,5; б) $-\frac{3}{8}$
А2	а) $F(x) = -3\cos x + C$ ; б) $F(x) = -3\cos x + 0$ .	а) $F(x) = 2\sin x + C$ ; б) $F(x) = 2\sin x - 3$ .
А3	$S_{\text{фиг}} = \frac{4}{3}$ кв.ед.	$S_{\text{фиг}} = 18$ кв.ед.
А4	$F(x)$ является первообразной для $f(x)$	$F(x)$ является первообразной для $f(x)$
В5	18	12
С6	$S_{\text{фиг}} = 10\frac{2}{3}$ кв.ед.	$S_{\text{фиг}} = 10\frac{2}{3}$ кв.ед.

Экзамен предназначен для контроля и оценки результатов освоения учебного предмета ОУП.04 У «Математика» по специальностям СПО: 23.02.01 «Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)»,

22.02.06. «Сварочное производство». При выставлении оценки за экзамен учитывается уровень овладения умениями, знаниями.

### Экзаменационная контрольная работа в 1 семестре

Проверяемые результаты обучения: ПР61, ПР62, ПР63, ПР64, ПР65, ПР66, ПР67, ПР68, ПРy1, ПРy2, ПРy3, ПРy4, ПРy5

#### Обязательная часть

При выполнении заданий 1-8 запишите ход решения и полученный ответ

1. (1 балл) Билет на автобус стоит 30 рублей. Определите, на сколько поездок хватит 100 рублей, если стоимость билета снизят на 10%.

2. (1 балл) Определите, сколько банок краски по 3 кг необходимо купить для покраски пола в спортивном зале площадью  $6 \times 12 \text{ м}^2$ , если на  $1 \text{ м}^2$  расходуется 300 граммов краски.

3. (1 балл) Определите, какие из перечисленных точек принадлежат графику функции  $y(x) = 2x - 1$ .

А (1; 1); В (0; -1); С (2; 4); Д (3; 5).

4. (1 балл) Вычислите значение выражения  $9^{\frac{3}{2}} + 27^{\frac{2}{3}} + \sqrt{81}$ .

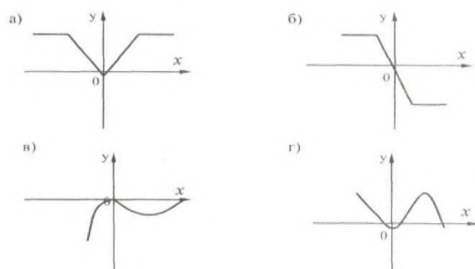
5. (1 балл) Найдите значение  $\cos \alpha$ , если известно, что  $\sin \alpha = \frac{1}{3}$  и  $\alpha \in I$  четверти.

6. (1 балл) Решите уравнение  $55^{x+1} = 25^{2x}$ .

7. (1 балл) Вычислите значение выражения  $\log_2 8 + \log_5 125 + \lg 100 + \lg 1$ .

8. (1 балл) Решите уравнение  $\log_2 (3x + 17) = 4$ .

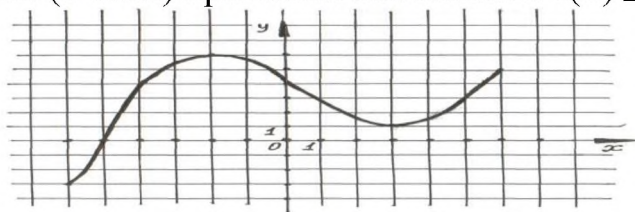
9. (1 балл) Определите, какой из ниже приведенных графиков соответствует четной функции. Отметьте его знаком «+» и кратко поясните, почему.



Используя график функции  $y = f(x)$  (см. рис. ниже), определите и запишите ответ:



10. (1 балл) наименьшее и наибольшее значения функции;  
 11. (1 балл) промежутки возрастания и убывания функции;  
 12. (1 балл) при каких значениях  $x$   $f(x) \geq 0$ .



**При выполнении заданий 13-18 запишите ход решения и полученный ответ**

13. (1 балл) От электрического столба высотой 6 м к дому, высота которого 3 м натянут кабель. Определите длину кабеля, если расстояние между домом и столбом 4 м.
14. (1 балл) Тело движется по закону:  $S(t) = x^2 - 7x + 3$ . Определите, в какой момент времени скорость будет равна 3.
15. (1 балл) Найдите область определения функции  $y = \lg(x^2 + 4x)$ .
16. (1 балл) Решите уравнение  $\frac{1}{2}\sqrt{x+1} = 4$
17. (1 балл) Решите уравнение  $\sin^2 x + \sin x = -\cos^2 x$ .
18. (1 балл) Прямоугольный треугольник с катетами 3 см и 4 см в первый раз вращается вокруг большего катета, а во второй – вокруг меньшего. Определите полученные геометрические тела и сравните площади их боковых поверхностей.

### *Дополнительная часть*

**При выполнении заданий 19-22 запишите ход решения и полученный ответ**

19. (3 балла) Найдите промежутки убывания функции  $f(x) = 2x^3 - 3x^2 - 36x$ .
20. (3 балла) Основанием прямой призмы является ромб со стороной 12 см и углом  $60^\circ$ . Меньшее из диагональных сечений призмы является квадратом. Найдите объем призмы.
21. (3 балла) Решите систему уравнений:
- $$\begin{cases} \frac{y}{3} - \frac{x}{2} = 1 \\ 2^{x-2} \cdot 2^y = 8. \end{cases}$$
22. (3 балла) Найдите решение уравнения:  
 $2\sin^2 x - 5\cos x - 5 = 0$ , удовлетворяющее условию  $\sin x > 0$ .

### Критерии оценки выполнения работы

Оценка	Число баллов, необходимое для получения оценки
«3» (удовлетворительно)	9 – 14
«4» (хорошо)	15 – 20 <i>(и не менее одного задания из дополнительной части)</i>
«5» (отлично)	21 – 30 <i>(и не менее двух заданий из дополнительной части)</i>

**Экзаменационная контрольная работа во 2 семестре**  
 Проверяемые результаты обучения: ПРБ1, ПРБ2, ПРБ3, ПРБ4, ПРБ5,  
 ПРБ6, ПРБ7, ПРБ8, ПРy1, ПРy2, ПРy3, ПРy4, ПРy5

Вариант I	Вариант II
1. Вычислите $3c^{\frac{1}{2}} + 3\left(c^{\frac{1}{4}}\right)^2$ , если $c=25$	1. Вычислите $5c^{\frac{2}{5}} - 3\left(c^{\frac{1}{10}}\right)^4$ , если $c=32$
2. Решите уравнение $\sqrt{2x - 7} = 3$	2. Решите уравнение $\sqrt{x - 9} = 4$
3. Найдите значение выражения $\log_2 7 - \log_2 \frac{7}{16}$	3. Найдите значение выражения $\log_{12} 4 + \log_{12} 36$
4. Решите неравенство $2^{3x+2} < 8$	4. Решите неравенство $3^{x-4} \geq 1$
5. Найдите $\sin \alpha$ , если $\cos \alpha = \frac{\sqrt{6}}{4}$	5. Найдите $\cos \alpha$ , если $\sin \alpha = \frac{\sqrt{2}}{3}$
6. Найдите производную функции $f(x) = 2x^3 + \cos x$	6. Найдите производную функции $f(x) = 3x^2 - \sin x$
7. Решите неравенство $\log_{0,5}(2 - x) > -1$	7. Решите неравенство $\log_9(4 - 3x) > 0,5$
8. В среднем из 150 карманных фонариков 24 неисправны. Найдите вероятность купить рабочий фонарик.	8. В среднем из 300 шариковых ручек 9 не пишут. Найдите вероятность того, что наугад взятая ручка будет писать.
9. Площадь боковой поверхности цилиндра равна $16\pi$ , а высота цилиндра равна 2. Найдите диаметр основания цилиндра.	9. Площадь боковой поверхности цилиндра равна $32\pi$ , а диаметр цилиндра равен 4. Найдите высоту цилиндра.
10. Три металлических куба с ребрами 3 см., 4 см., 5 см. переплавлены в один куб. Определите ребро этого куба.	10. Измерения прямоугольного параллелепипеда равны 15 м, 50 м и 36 м. Найдите ребро равновеликого ему куба.

Вариант III	Вариант IV
1. Решите уравнение $\sqrt{2X - 1} = X - 2$	1. Решите уравнение $\sqrt{2X + 3} = 6 - X$
2. Вычислите $4 \cdot 81^{0,75} + 11 \cdot (32^{0,2})^2$	2. Вычислите $2 \cdot 81^{0,5} + 9^{1,5} \cdot (0,5)^{-2}$
3. Решите неравенство $4^{5-2x} \leq 0,25$	3. Решите неравенство $0,3^{7+4x} > 0,027$

4. Решите уравнение $\log_{\frac{1}{2}}(2x - 4) = -2$	4. Решите уравнение $\log_{\frac{1}{7}}(x - 6) = -2$
5. Найдите все первообразные функции $f(x) = 4x^3 + 3x^2 + 5$	5. Найдите все первообразные функции $f(x) = 5x^4 - 6x^5 + 4$
6. Найдите точку минимума функции $f(x) = x^3 - 6x^2 - 15x + 4$	6. Найдите точку максимума функции $f(x) = 2x^3 - 15x^2 + 24x - 1$
7. Решите уравнение $\sqrt{2} \cdot \cos x - 1 = 0$	7. Решите уравнение $2 \cdot \sin x - 1 = 0$
8. В случайном эксперименте симметричную монету бросают дважды. Найдите вероятность того, что орел выпадет оба раза.	8. Найдите вероятность того, что при броске игрального кубика выпадет нечетное число.
9. Измерения прямоугольного параллелепипеда равны 30 см., 60 см., 15 см. Найдите ребро равновеликого ему куба.	9. Объем прямоугольного параллелепипеда равен $64 \text{ см}^3$ . Чему будет равен объем параллелепипеда, если каждое его ребро уменьшить в четыре раза.
10. В цилиндре с высотой 9 см. площадь осевого сечения равна $72 \text{ см}^2$ . Найдите радиус основания цилиндра.	10. В цилиндр вписан шар. Объем цилиндра равен $54\pi$ . Чему равна площадь осевого сечения в цилиндре.

### 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ

В процессе изучения предмета предусмотрены следующие формы контроля: текущий, промежуточный контроль (экзамен), контроль самостоятельной работы студентов.

Текущий контроль успеваемости обучающихся осуществляется по всем видам работы, предусмотренным рабочей программой предмета, осуществляется преподавателем, ведущим аудиторские занятия.

Текущий контроль успеваемости проводится в следующих формах:

- устная (устный опрос, защита письменной работы, доклад по результатам самостоятельной работы и т.д.);
- письменная (письменный опрос, выполнение расчетно-графической работы и т.д.);

Результаты текущего контроля успеваемости фиксируются в журнале занятий с соблюдением требований по его ведению.

Промежуточная аттестация – это элемент образовательного процесса, призванный определить соответствие уровня и качества знаний, умений и навыков обучающихся, установленным требованиям согласно ФГОС рабочей программе предмета.

Промежуточная аттестация по предмету определяется рабочим учебным планом и рабочей программой, проводится в форме экзамена.

Экзамен проводится в письменной форме.

Экзамен, предполагает проверку учебных достижений, обучающихся по всей программе учебного предмета, цель - оценить знания, умения.

#### Формы и методы оценивания

## **1. Устный ответ.**

«Отлично», если студент:

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;
- изложил материал грамотным языком в определенной 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 отработке умений и навыков;
- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов преподавателя.

Возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые студент легко исправил по замечанию преподавателя.

«Хорошо», если он 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 недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию преподавателя.

«Удовлетворительно» ставится в следующих случаях:

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала (определенные «Требованиями к математической подготовке учащихся»);
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя;
- ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме.

«Неудовлетворительно» ставится в следующих случаях:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание учеником 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.

## **2. Письменная работа.**

«Отлично» ставится, если:

– 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).

«Хорошо» ставится, если:

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

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

«Удовлетворительно» ставится, если:

– допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

«Неудовлетворительно» ставится, если:

– допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

## **4. ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛОВ, ОБОРУДОВАНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ**

### **4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация учебного предмета требует наличия учебного кабинета математики.

*Оборудование учебного кабинета:*

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- учебно-методический комплекс по предметам «Алгебра», «Геометрия»;
- наглядные пособия:
- таблицы, набор моделей стереометрических тел.

*Технические средства обучения:*

- компьютер;
- CD-диски;

- калькуляторы.

## **4.2. Информационное обеспечение обучения**

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

### *Основная литература (Электронные учебники)*

1. Алимов, Ш.А. Алгебра и начала анализа. 10-11 классы : учеб. для общеобразоват. учреждений : базовый и профил. уровни / Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. и другие Ткачева. – М. : "Просвещение", 2012. – 464с.

2. Атанасян, Л. С. Геометрия. 10-11 классы : учеб. для общеобразоват. учреждений : базовый и профил. уровни / Л. С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. и другие Кадомцев. – М. : "Просвещение", 2013. – 255 с.

### *Для преподавателей*

1. Башмаков М. И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: электронный учебник для студ. учреждений проф. образования, осваивающих профессии и специальности СПО — М., 2019.

2. Башмаков М. И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: сборник задач профильной направленности: учеб. пособие для студентов учреждений проф. образования, осваивающих профессии и специальности СПО — М., 2019.

3. Башмаков М.И. Математика: Книга для преподавателя: метод. пособие. — М., 2013.

4. Письмо Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Министерства образования и науки РФ от 17.03.2015 № 06-259 «Рекомендации по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования».

5. Приказ Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении ФГОС среднего (полного) общего образования».

6. Приказ Министерства образования и науки РФ от 29.12.2014 № 1645 «О внесении изменений в Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 «“Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования”».

7. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

8. Шихова Н.А. Методическое пособие по математике (электронное пособие) «Алгебра и начало математического анализа, геометрия» для 10-11 классов (базовый уровень) 2013.

*Интернет ресурсы:*

1. Электронно - библиотечная система «Издательства Лань». Сайт <http://e.Lanbook.com>, [elsky@lanbook.ru](mailto:elsky@lanbook.ru)
2. Электронно – библиотечная система. Научно – технический центр МГУ имени адмирала Г.И. Невельского. <http://www.old.msun.ru>
3. Электронно - библиотечная система. Университетская библиотека онлайн. [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
4. Электронно - библиотечная система «Юрайт» - ООО «Электронное издательство Юрайт»: [www. Biblio-online.ru](http://www.Biblio-online.ru), [online.ru](http://online.ru), t-mail: [ebs@urait.ru](mailto:ebs@urait.ru)
5. Электронно - библиотечная система. «IPR Books». ООО «Ай Пи Эр Медиа»: <https://www.iprbookshop.ru>

**Дополнение и изменение в фонде оценочных средств  
на 2022/2023 учебный год**

В фонд оценочных средств вносятся следующие изменения:

Фонд оценочных средств пересмотрен на заседании цикловой методической комиссии (ЦМК) \_\_\_\_\_

Протокол от \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Председатель ЦМК \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия