

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
КОЛЛЕДЖ БИЗНЕСА И ТЕХНОЛОГИЙ

**Комплект контрольно-оценочных средств**  
**по учебной дисциплине**  
**ПД.01 Математика**  
**программы подготовки специалистов среднего звена**  
**по специальности: 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)**

Санкт-Петербург  
2021 г.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Паспорт комплекта КОС по учебной дисциплине
2. Спецификации оценочных средств
3. Варианты оценочных средств

**1. ПАСПОРТ**  
**комплекта КОС по учебной дисциплине ПД.01 Математика**

**1.1. Общие положения**

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Математика».

КОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета (1 семестр) и экзамена (2 семестр).

КОС разработан в соответствии с:

- образовательной программой СПО по специальности 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)
- программой учебной дисциплины Математика.

**1.2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке**

| Результаты обучения<br>(освоенные умения,<br>усвоенные знания) | Наименование элемента умений/знаний  |
|--|--|
| У1.  | Выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивать числовые выражения.      |
| У 2.   | Находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства; пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах. |
| У 3.   | Выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций.  |
| У 4  | Вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции. Строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций.                       |
| У 5.   | Находить производные элементарных функций.   |
| У 6.   | Использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков.   |
| У 7  | Применять производную для проведения приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения.  |
| У 8.   | Вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла.  |
| У 9  | Решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы.  |
| У 10.  | Решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул.  |
| У 11.  | Распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями.   |
| У 12.  | Описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.  |

|       |   |
|-------|---|
| У 13. | Изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач. Строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды  |
| У 14. | Решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов).  |
| 3 1.  | Значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе.  |
| 3 2.  | Значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии.  |
| 3 3.  | Универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности.   |
| 3 4.  | Вероятностный характер различных процессов окружающего мира.  |
| 3 5   | Основные математические термины и понятия, формулы алгебры и геометрии.   |
| 3 6.  | Определения действительного числа, абсолютной и относительной погрешности приближений; практические приемы вычислений с приближенными данными.  |
| 3 7.  | Определения корня натуральной степени из числа и свойства корня, степени с рациональными показателями и ее свойства, степени с действительными показателями и ее свойства, логарифма числа, свойства логарифмов, основное логарифмическое тождество, десятичные и натуральные логарифмы.  |
| 3 8.  | Основные понятия стереометрии, аксиомы стереометрии и следствия из них, взаимное расположение прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей в пространстве, основные теоремы о параллельности прямой и плоскости, параллельности двух плоскостей, свойства параллельного проектирования и их применение для изображения фигур в стереометрии, понятие угла между прямыми, угла между прямой и плоскостью, основные теоремы о перпендикулярности прямой и плоскости, понятие двугранного угла, угла между плоскостями, понятие линейного угла, признак перпендикулярности двух плоскостей. |
| 3 9.  | Определения и формулы числа перестановок, размещений, сочетаний, формулу бинома Ньютона.  |
| 3 10. | Определения вектора, действий над векторами, свойства действий над векторами, понятие прямоугольной декартовой системы координат на плоскости и в пространстве, правила действий над векторами, заданными координатами, формулы для вычисления длины вектора, угла между векторами, расстояния между двумя точками.   |
| 3 11. | Определение радиана, формулы перевода градусной меры угла в радианную и обратно, определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса угла, основные формулы тригонометрии, понятия обратных тригонометрических функций.   |
| 3 12  | . Определение числовой функции, способы задания, простейшие преобразования графиков функций, свойства функции, обратной функции, ее график, сложной функции, арифметические операции над функциями,   |
| 3 13. | Определение многогранника, его поверхности, понятие правильного многогранника, определение призмы, параллелепипеда, виды призм, определение пирамиды, правильной пирамиды, усеченной пирамиды.  |
| 3 14. | Определение тела вращения и поверхности вращения, определения цилиндра, конуса, шара, сферы, свойства геометрических тел.   |

|       |  |
|-------|--|
| 3 15. | Основы дифференциального исчисления  |
| 3 16. | Понятия объёма геометрического тела, формулы для вычисления объёмов геометрических тел, площади поверхности геометрического тела   |
| 3 17. | Определение вероятности, определение случайной величины и её функции распределения, определения суммы событий, произведения событий, условной вероятности, формулировки и формулы теорем сложения и умножения вероятностей, математического ожидания и дисперсии, дискретной случайной величины и закона ее распределения. |
| 3 18. | Способы решений уравнений и неравенств   |

## 1.2. Распределение оценивания результатов обучения по видам контроля

| Код и наименование элемента умений или знаний  | Виды аттестации  |  |
|--|--|--|
|  | Текущий контроль   | Промежуточная аттестация   |
| <b>Умение</b>  |  |  |
| У 1 Выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивать числовые выражения.      | Фронтальный опрос;<br>индивидуальный опрос.<br>Практическая работа<br>Контроль самостоятельной работы по темам | Дифференцированный зачет<br>(1 семестр),<br>экзамен<br>(2 семестр) |
| У 2 Находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства; пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах. |  |  |
| У 3 Выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций.  |  |  |
| У 4 Вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции. Строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций                        |  |  |
| У 5 Находить производные элементарных функций.   |  |  |
| У 6 Использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков.   |  |  |
| У 7 Применять производную для проведения приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения.  |  |  |
| У 8 Вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла   |  |  |
| У 9 Решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы   |  |  |
| У 10 Решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул.   |  |  |
| У 11 Распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями.  |  |  |
| У 12 Описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.   |  |  |

|  |  |  |
|--|--|--|
| У 13 Изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач. Строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды  |  |  |
| У14 Решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов)  |  |  |
| Знание   |  |  |
| 3 1 Значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе.   | Фронтальный опрос;<br>индивидуальный опрос.<br>Практическая работа | Дифференцированный зачет<br>(1 семестр),<br>экзамен<br>(2 семестр) |
| 3 2 Значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии.   |  |  |
| 3 3 Универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности.  |  |  |
| 3 4 Вероятностный характер различных процессов окружающего мира.   |  |  |
| 3 5 Основные математические термины и понятия, формулы алгебры и геометрии.  |  |  |
| 3 6 Определения действительного числа, абсолютной и относительной погрешности приближений; практические приемы вычислений с приближенными данными.   |  |  |
| 3 7 Определения корня натуральной степени из числа и свойства корня, степени с рациональными показателями и ее свойства, степени с действительными показателями и ее свойства, логарифма числа, свойства логарифмов, основное логарифмическое тождество, десятичные и натуральные логарифмы. |  |  |
| 3 8 Основные понятия стереометрии  |  |  |
| 3 9 Определения и формулы числа перестановок, размещений, сочетаний, формулу бинома Ньютона.   |  |  |
| 3 10 Определения вектора, действий над векторами, свойства действий над векторами, понятие прямоугольной декартовой системы координат на плоскости и в пространстве  |  |  |
| 3 11 Основные формулы тригонометрии, понятия обратных тригонометрических функций.  |  |  |
| 3 12 Определение числовой функции, способы задания, простейшие преобразования графиков функций, свойства функции, обратной функции, ее график.   |  |  |
| 3 13 Определение многогранника, его поверхности, понятие правильного многогранника   |  | дифференцированный зачет<br>(1 семестр),<br>экзамен<br>(2 семестр) |
| 3 14 Определение тела вращения и поверхности вращения  |  |  |
| 3 15 Определение первообразной, определение неопределённого интеграла и его свойства, формулы  |  |  |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <p>интегрирования, способы вычисления неопределённого интеграла, определение определенного интеграла, его геометрический смысл и свойства, способы вычисления площадей криволинейных трапеций с помощью определенного интеграла,, определение производной, ее геометрический и физический смысл, правила и формулы дифференцирования функции, определение второй производной,.</p> |  |  |
| <p>З 16 Понятия объёма геометрического тела, формулы для вычисления объёмов геометрических тел, площади поверхности геометрического тела</p>   |  |  |
| <p>З 17 Определение вероятности, определение случайной величины и её функции распределения, определения суммы событий, произведения событий, условной вероятности, формулировки и формулы теорем сложения и умножения вероятностей.</p>  |  |  |
| <p>З 18 Способы решений и уравнений и неравенств</p>   |  |  |

#### 1.4. Распределение типов оценочных средств по элементам знаний и умений текущего контроля

| Содержание учебного материала по программе УД                            | Тип контрольного задания |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |   |
|--|--------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---|
|  | У 1                      | У 2 | У 3 | У 4 | У 5 | У 6 | У 7 | У 8 | У 9 | У 10 | У 11 | У 12 | У 13 | У 14 | З 1 | З 2 | З 3 | З 4 | З 5 | З 6 | З 7 | З 8 | З 9 | З 10 | З 11 | З 12 | З 13 | З 14 | З 15 | З 16 | З 17 | З 18 |   |
| Тема 1 Введение  |                          |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      | 3   | 3   | 3   |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |   |
| Тема 2 Развитие понятия о числе  | 5                        |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |     |     |     |     | 5   | 5   |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |   |
| Тема 3 Корни, степени и логарифмы  |                          | 5   | 5   |     |     |     |     |     | 5   |      |      |      |      |      |     |     |     |     | 5   |     | 5   |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 5 |
| Тема 4 Прямые и плоскости в пространстве                                 |                          |     |     |     |     |     |     |     |     |      | 5    | 5    |      |      |     |     |     |     | 5   |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |   |
| Тема 5 Комбинаторика   |                          |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |     |     |     |     | 5   |     |     |     | 5   |      |      |      |      |      |      |      |      | 5    |   |
| Тема 6 Координаты и векторы  |                          |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      | 5    |     |     |     |     | 5   |     |     | 5   |     | 5    |      |      |      |      |      |      |      |      |   |
| Тема 7 Основы тригонометрии  |                          |     |     | 5   |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |     |     |     |     | 5   |     |     |     |     |      | 5    |      |      |      |      |      |      |      |   |
| Тема 8 Функции и их свойства и графики                                   |                          |     |     | 5   |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |     |     |     |     | 5   |     |     |     |     |      |      | 5    |      |      |      |      |      |      |   |
| Тема 9 Многогранники и круглые тела                                      |                          |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      | 5    | 5    |     |     |     |     | 5   |     |     | 5   |     |      |      |      | 5    | 5    |      | 5    |      |      |   |
| Тема 10 Начала математического анализа                                   |                          |     |     |     | 5   | 5   | 5   |     |     |      |      |      |      |      |     |     |     |     | 5   |     |     |     |     |      |      |      |      |      | 5    |      |      |      |   |
| Тема 11 Интеграл и его применение  |                          |     |     |     |     |     |     | 5   |     |      |      |      |      |      |     |     |     |     | 5   |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |   |
| Тема 11 Элементы теории вероятности. Элементы математической статистики. |                          |     |     |     |     |     |     |     |     | 5    |      |      |      |      |     |     |     | 5   | 5   |     |     |     | 5   |      |      |      |      |      |      |      |      | 5    |   |
| Тема 12 Уравнения и неравенства.   |                          |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |     |     |     |     | 5   |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |   |



### 1.5. Распределение типов оценочных средств по элементам знаний и умений контролируемых на промежуточной аттестации

| Содержание учебного материала по программе УД                            | Тип контрольного задания |      |      |      |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |     |     |     |     |      |      |      |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |
|--|--------------------------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
|  | У 1                      | У 2  | У 3  | У 4  | У 5 | У 6 | У 7 | У 8 | У 9  | У 10 | У 11 | У 12 | У 13 | У 14 | З 1 | З 2 | З 3 | З 4 | З 5  | З 6  | З 7  | З 8 | З 9 | З 10 | З 11 | З 12 | З 13 | З 14 | З 15 | З 16 | З 17 | З 18 |     |
| Тема 1 Введение  |                          |      |      |      |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |     |     |     |     |      |      |      |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |
| Тема 2 Развитие понятия о числе  | 1, 6                     |      |      |      |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |     |     |     |     | 1, 6 | 1, 6 | 1, 6 |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |
| Тема 3 Корни, степени и логарифмы  |                          | 1, 6 | 1, 6 |      |     |     |     |     | 1, 6 |      |      |      |      |      |     |     |     |     |      | 1, 6 | 1, 6 |     |     |      |      |      | 1 6  |      |      |      |      |      | 1 6 |
| Тема 4 Прямые и плоскости в пространстве                                 |                          |      |      |      |     |     |     |     |      |      |      | 1 6  |      |      |     |     |     |     |      |      |      |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |
| Тема 5 Комбинаторика   |                          |      |      |      |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |     |     |     |     |      |      |      |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |
| Тема 6 Координаты и векторы  |                          |      |      |      |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |     |     |     |     |      |      |      |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |
| Тема 7 Основы тригонометрии  |                          |      | 1, 6 |      |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |     |     |     |     | 1, 6 | 1    | 1, 6 | 1   |     |      | 1, 6 |      |      |      |      |      |      |      |     |
| Тема 8 Функции и их свойства и графики                                   |                          |      |      | 1, 6 |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |     |     |     |     | 1, 6 |      |      |     |     |      |      | 1 6  |      |      |      |      |      |      |     |
| Тема 9 Многогранники и круглые тела                                      |                          |      |      |      |     |     |     |     |      | 6    |      | 6    | 6    |      |     |     |     |     |      |      |      |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |
| Тема 10 Начала математического анализа                                   |                          |      |      |      | 6   |     | 6   | 6   |      |      |      |      |      |      |     |     |     |     | 6    |      |      |     |     |      |      |      |      |      | 6    |      |      |      |     |
| Тема 11 Интеграл и его применение  |                          |      |      |      |     |     |     |     | 6    |      |      |      |      |      |     |     |     |     | 6    |      |      |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |
| Тема 11 Элементы теории вероятности. Элементы математической статистики. |                          |      |      |      |     |     |     |     |      | 6    |      |      |      |      |     |     | 6   | 6   | 6    |      |      |     | 6   |      |      |      |      |      |      |      | 6    |      |     |
| Тема 12 Уравнения и неравенства.   |                          |      |      |      |     |     |     |     | 6    |      |      |      |      |      |     |     |     |     | 6    |      | 6    |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 6   |

## 2. СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 2.1 Назначение

Спецификацией устанавливаются требования к содержанию и оформлению вариантов оценочного средства: практическая работа.

Практическая работа предназначена для текущего контроля и оценки знаний и умений студентов по программе учебной дисциплины «Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия по специальности: 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям).

Контингент аттестуемых: студенты 1 курса на базе основного общего образования.

2.3 Форма и условия аттестации: текущий контроль проходит в виде выполнения заданий практической работы

Промежуточный контроль проводится в форме дифференцированного зачета (1 семестр) и экзамена (2 семестр) по завершению освоения учебного материала учебной дисциплины, при положительных результатах текущего контроля.

### 2.4 Время выполнения:

подготовка \_\_\_\_ 5 \_\_\_\_ мин;  
выполнение \_\_\_\_ 2 \_\_\_\_ час 50 мин;  
оформление и сдача \_\_\_\_ 5 \_\_\_\_ мин.  
всего \_\_\_\_ 3 \_\_\_\_ час \_\_\_\_ 0 \_\_\_\_ мин.

2.5. Рекомендуемая литература для разработки оценочных средств и подготовки обучающихся к аттестации.

### Обеспечение дисциплины учебными изданиями

| Библиографическое описание издания<br>(автор, заглавие, вид, место и год издания,<br>кол. стр.)   | Основная/<br>дополнительная<br>литература | Книгообеспеченность               |                                  |
|---|---|-----------------------------------|----------------------------------|
|   |   | Кол-во. экз.<br>в библ.<br>СПбГЭУ | Электронные<br>ресурсы           |
| Башмаков, М. И.<br>Математика. — Москва : КноРус, 2019 . - 394 с.   | осн                                       |                                   | <a href="#">ЭБС<br/>BOOK.ru.</a> |
| Богомолов, Н. В.<br>Алгебра и начала анализа : Учебное пособие<br>Для СПО / Богомолов Н. В. — Электрон. дан.<br>— Москва : Издательство Юрайт, 2019 .— 240 с.   | осн                                       |                                   | <a href="#">ЭБС Юрайт</a> .      |
| Богомолов, Н. В.<br>Практические занятия по математике в 2 ч.<br>Часть 1 : учебное пособие / Н. В. Богомолов.<br>— 11-е изд., перераб. и доп. — Москва :<br>Издательство Юрайт, 2019. — 326 с.  | осн                                       |                                   | <a href="#">ЭБС Юрайт</a>        |
| Богомолов, Н. В.<br>Практические занятия по математике в 2 ч.<br>Часть 2 : Учебное пособие / Богомолов Н. В.<br>— 11-е изд., пер. и доп. — Электрон. дан. —<br>Москва : Издательство Юрайт, 2019 .— 251с<br>.— (Профессиональное образование) . | осн                                       |                                   | <a href="#">ЭБС Юрайт</a>        |
| Дадаян, А.А.  | доп                                       |                                   | <a href="#">ЭБС</a>              |

|   |     |  |                           |
|---|-----|--|---------------------------|
| Математика : Учебник .— 3, испр. и доп. — Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018 .— 544 с.  |     |  | <a href="#">ZNANIUM</a>   |
| Кремер, Н. Ш.<br>Математика для колледжей : Учебное пособие Для СПО / Кремер Н. Ш., Константинова О. Г., Фридман М. Н. ; под ред. Кремера Н.Ш. — 10-е изд., пер. и доп. — Электрон. дан. — Москва : Юрайт, 2019 .— 346 с .— (Профессиональное образование). | доп |  | <a href="#">ЭБС Юрайт</a> |
| Дорофеева, А.В.<br>Математика. Сборник задач : Учебно-практическое пособие Для СПО / Дорофеева А. В. — 2-е изд. — Электрон. дан. — Москва : Издательство Юрайт, 2019 .— 176с .  | доп |  | <a href="#">ЭБС Юрайт</a> |

## 2.6. Интернет ресурсы:

<http://knowledge.allbest.ru/programming>  
<http://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=532505>  
<http://geodesy-book.narod.ru/>  
[http://teacher.dn-ua.com/old\\_version/excel/Laba3/part3.htm](http://teacher.dn-ua.com/old_version/excel/Laba3/part3.htm)

### 3. ВАРИАНТЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### Задания для проведения текущего контроля

#### Раздел Развитие понятия о числе

#### Практическая работа «Развитие понятия о числе»

##### 1 вариант

- Запишите число в стандартном виде:  
а) 730000000;      б) 0,0000025;  
в)  $0,24 \cdot 10^{-3}$ ;      г)  $75,2 \cdot 10^4$ .
- Представьте обыкновенную дробь в виде десятичной периодической дроби:  
а)  $\frac{13}{15}$ ;      б)  $\frac{35}{111}$ .
- Вычислите:  
 $i^8 + i^{40} + i^{30} + 2i^2 - i^{52}$ .
- Найдите сопряжённое число комплексному числу:  
 $z = 4 + 5i$ .
- Обратите чистые периодические десятичные дроби в обыкновенные:  
а) 0,(42);      б) 0,(513).
- Обратите смешанные периодические десятичные дроби в обыкновенные дроби:  
а) 0,0(27);      б) 0,0(01).
- Даны числа  $z_1 = -1 + 3i$ ,  $z_2 = 4 + 5i$ . Вычислите:  
а) модули чисел  $z_1$  и  $z_2$ ;  
б) сумму чисел  $z_1$  и  $z_2$ ;  
в) разность чисел  $z_1$  и  $z_2$ ;  
г) произведение чисел  $z_1$  и  $z_2$ .
- Постройте комплексные числа в координатной плоскости:  
 $z_1 = -1 + 3i$ ,  $z_2 = 4 + 5i$ .
- Найдите значение дроби:  $\frac{12,8 : 0,64 + 3,05 : 0,05}{8\frac{2}{3} : 1\frac{4}{9} - 1}$

##### 2 вариант

- Запишите число в стандартном виде:  
а) 37000000;      б) 0,00000052;  
в)  $0,42 \cdot 10^{-4}$ ;      г)  $52,7 \cdot 10^5$ .
- Представьте обыкновенную дробь в виде десятичной периодической дроби:  
а)  $\frac{3}{11}$ ;      б)  $\frac{95}{333}$ .
- Вычислите:  
 $2i^6 + i^{20} + i^{30} + i^{36} + i^{54}$ .

4. Найдите сопряжённое число комплексному числу:  
 $z = 4 - 7i$ .
5. Обратите чистые периодические десятичные дроби в обыкновенные:  
 а)  $0,(72)$ ; б)  $0,(918)$ .
6. Обратите смешанные периодические десятичные дроби в обыкновенные дроби:  
 а)  $0,3(6)$ ; б)  $0,11(6)$ .
7. Даны числа  $z_1 = -3 + 5i$ ,  $z_2 = 4 - 7i$ . Вычислите:  
 а) модули чисел  $z_1$  и  $z_2$ ;  
 б) сумму чисел  $z_1$  и  $z_2$ ;  
 в) разность чисел  $z_1$  и  $z_2$ ;  
 г) произведение чисел  $z_1$  и  $z_2$ .
8. Постройте комплексные числа в координатной плоскости:  
 $z_1 = -3 + 5i$ ,  $z_2 = 4 - 7i$ .
9. Найдите значение дроби:  $\frac{203,4 : 9 - (5,39 - 7,39)}{\frac{3}{14} * \frac{7}{9} - \frac{1}{3}}$

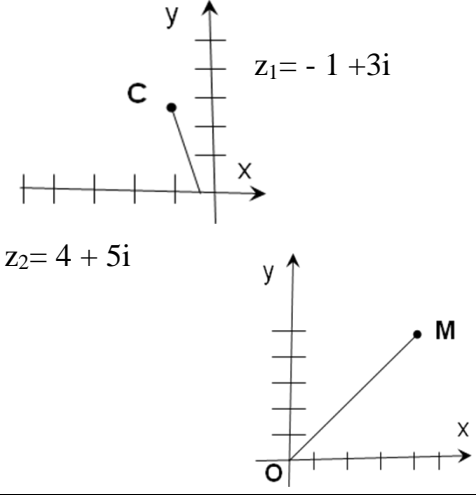
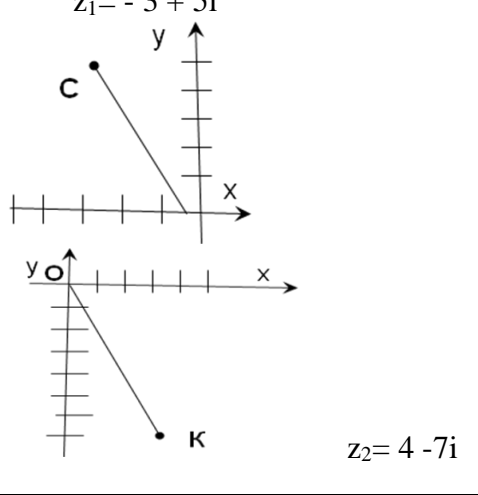
| Задания    | Баллы | Примечание                      |
|------------|-------|---------------------------------|
| 1, 2, 3, 4 | 8     | Каждый правильный ответ 1 балл  |
| 5, 6, 7    | 18    | Каждый правильный ответ 2 балла |
| 8, 9       | 9     | Каждый правильный ответ 3 балла |

**Критерии оценки и шкала перевода баллов в отметки**

| Отметка                     | Число баллов, необходимое для получения отметки |
|-----------------------------|---|
| « 5 » (отлично)             | 33– 35  |
| « 4 » (хорошо)              | 27 – 32   |
| « 3 » (удовлетворительно)   | 18 – 26   |
| « 2 » (неудовлетворительно) | менее 18  |

**Ответы к работе «Развитие понятия о числе»**

| Задание | Вариант 1   | Вариант 2   |
|---------|---|---|
| 1       | а) $7,3 \cdot 10^8$ ; б) $2,5 \cdot 10^{-6}$ ;<br>в) $2,4 \cdot 10^{-4}$ ; г) $7,52 \cdot 10^5$ . | а) $3,7 \cdot 10^7$ ; б) $5,2 \cdot 10^{-7}$ ;<br>в) $4,2 \cdot 10^{-5}$ ; г) $5,27 \cdot 10^6$ . |
| 2       | а) $0,8(6)$ ; б) $0,(315)$ .  | а) $0,(27)$ ; б) $0,(285)$ .  |
| 3       | - 2   | - 2   |
| 4       | $\overline{z} = 4 - 5i$   | $\overline{z} = 4 + 7i$   |

|   |  |   |
|---|--|---|
| 5 | а) $\frac{14}{33}$ ; б) $\frac{19}{33}$ .  | а) $\frac{8}{11}$ ; б) $\frac{34}{37}$ .  |
| 6 | а) $\frac{3}{110}$ ; б) $\frac{1}{990}$ .  | а) $\frac{11}{30}$ ; б) $\frac{7}{60}$ .  |
| 7 | а) $ z_1  = \sqrt{10}$ ; $ z_2  = \sqrt{41}$ ;<br>б) $3 + 8i$ ; в) $-5 - 2i$ ; г) $-20 + 7i$ . | а) $ z_1  = \sqrt{34}$ ; $ z_2  = \sqrt{65}$ ; б) $1 - 2i$ ;<br>в) $-7 + 12i$ ; г) $23 - i$ . |
| 8 |              |            |
| 9 | 16,2   | -147,6  |

## Раздел . Корни, степени и логарифмы

### Практическая работа «Корни, степени и логарифмы»

#### 1 вариант

A1. Упростить выражение и найти  $x$ :  $\lg x = \lg 8 + 2 \lg 5 - \lg 10 - \lg 2$

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

A2. Найдите корень уравнения  $\log_2(3x+1) = 3$

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

A3. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения

$$\log_4(4-x) + \log_4 2 = 1$$

1)  $(-3; -1)$ ; 2)  $(0; 2)$ ; 3)  $[2; 3]$ ; 4)  $[4; 8]$ .

A4. Найдите сумму корней уравнения  $\log_3 x^2 = \log_3(9x-20)$

1) -13; 2) -5; 3) 5; 4) 9.

A5. Решите неравенство  $\log_3(4-2x) \geq 1$

1)  $(-\infty; 0,5]$ ; 2)  $(-\infty; 2]$ ; 3)  $[2; +\infty)$ ; 4)  $[0,5; +\infty)$ .

B1. Решите неравенство  $\log_\pi(3x+2) \geq \log_\pi(x-1)$

1)  $(1; +\infty)$ ; 2)  $(-\infty; -\frac{2}{3}]$ ; 3)  $[-1,5; -\frac{2}{3}]$ ; 4) решений нет.

B2. Решите неравенство  $\log_{\frac{1}{9}}(6-3x) > -1$

- 1)  $(-10; +\infty)$ ; 2)  $(-\infty; -10)$ ; 3)  $(-1; 2)$ ; 4)  $(-0,1; 20)$ .
- С. Найдите число целых отрицательных решений неравенства  $\lg(x+5) \leq 2 - \lg 2$
- 1) 5; 2) 4; 3) 10; 4) ни одного.

## 2 вариант

- A1. Упростить выражение и найти  $x$ :  $\lg x = \lg 12 - \lg 3 + 2\lg 7 - \lg 14$
- 1) 14; 2) -1; 3) -10; 4) 0.
- A2. Найдите корень уравнения  $\log_5(2x-4) = 2$
- 1) 11; 2) 14,5; 3) -10; 4)  $\frac{7}{3}$ .
- A3. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $\log_{0,4}(5-2x) - \log_{0,4} 2 = 1$
- 1)  $(-\infty; -2)$ ; 2)  $[-2; 1]$ ; 3)  $[1; 2]$ ; 4)  $(2; +\infty)$ .
- A4. Найдите сумму корней уравнения  $\lg(4x-3) = 2 \lg x$
- 1) -2; 2) 4; 3) -4; 4) 2.
- A5. Решите неравенство  $\log_8(5-2x) > 1$
- 1)  $(-\infty; -1,5)$ ; 2)  $(-10; 2,5)$ ; 3)  $(2,5; +\infty)$ ; 4)  $(-10; +\infty)$ .
- B1. Решите неравенство  $\log_{\frac{1}{3}}(4x-2) < \log_{\frac{1}{3}}(3x+1)$
- 1)  $(3; +\infty)$ ; 2)  $(-\infty; -\frac{2}{3}]$ ; 3)  $[-1,5; -\frac{2}{3}]$ ; 4) решений нет.
- B2. Решите неравенство  $\log_{\frac{1}{3}}(1-1,4x) < -1$
- 1)  $(0,5; +\infty)$ ; 2)  $(-\infty; -\frac{10}{7})$ ; 3)  $(1,4; 2)$ ; 4)  $(0,5; 7)$ .
- С. Найдите число целых решений неравенства  $\log_5(x-2) \leq 1$
- 1) 5; 2) 4; 3) бесконечно много; 4) ни одного.

## Критерии оценки работы

| Задания | Баллы | Примечание                      |
|---------|-------|---------------------------------|
| A1 – A5 | 5     | Каждый правильный ответ 1 балл  |
| B1 – B2 | 4     | Каждый правильный ответ 2 балла |
| С       | 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 - 7   |
| « 2 » (неудовлетворительно) | менее 7   |

## Ответы

|    | 1 Вариант | 2 Вариант |
|----|-----------|-----------|
| A1 | 1) 10     | 1) 14     |

|    |  |  |
|----|--|--|
| A2 | 4) $\frac{7}{3}$                               | 2) 14,5                                |
| A3 | $x = 2; [2;3] (3)$                             | $x = 2,1; (2; + \infty) (4)$           |
| A4 | $x_1 = 4; x_2 = 5; 4 + 5 = 9; (4)$             | $x_1 = 1; x_2 = 3; 1 + 3 = 4; (2)$     |
| A5 | $\infty; 0,5] (1)$                             | $\infty; - 1,5) (1)$                   |
| B1 | $; + \infty) (1)$                              | $; + \infty) (1)$                      |
| B2 | $x \in (- 1; 2) (3)$                           | $x \in (- \infty; - \frac{10}{7}) (2)$ |
| C1 | $x \in (- 5; 45], x = - 4; - 3; - 2; - 1. (2)$ | $x \in (2; 7], x = -3;4; 5; 6; 7. (1)$ |

## Раздел Прямые и плоскости в пространстве

### Практическая работа «Прямые и плоскости в пространстве».

#### 1 вариант

#### Уровень А.

1. Написать обозначение прямых.
2. Написать обозначение отрезков.
3. Написать обозначение углов.
4. Написать обозначение плоскостей.
5. Сколько плоскостей можно провести через одну прямую?
6. Сколько плоскостей можно провести через две параллельные прямые?
7. Сколько плоскостей можно провести через две пересекающиеся прямые?
8. Сколько плоскостей можно провести через две скрещивающиеся прямые?
9. Прямые  $a$  и  $b$  параллельны прямой  $c$ . Как расположены между собой прямые  $a$  и  $b$ ?
10. Две плоскости параллельны одной прямой. Параллельны ли они между собой?
11. Плоскость  $\alpha \parallel \beta$ ,  $\alpha \times \gamma = a$ ,  $\beta \times \gamma = b$ . Что можно сказать о прямых  $a$  и  $b$ ?
12. У треугольника основание равно 18 см. Чему равна средняя линия треугольника?
13. Стороны основания трапеции равны 12 см и 7 см. Чему равна средняя линия трапеции?
14. У данного четырехугольника противоположные стороны равны и параллельны. Диагонали равны 15 см и 13 см. Является ли четырехугольник прямоугольником?

#### Уровень В.

15. Точки  $K, M, P, T$  не лежат в одной плоскости. Могут ли прямые  $KM$  и  $PT$  пересекаться? Ответ обосновать.
16. Схематично изобразить плоскость  $\alpha$  в виде параллелограмма. Вне ее построить отрезок  $AB$ , не параллельный ей. Через концы отрезка  $AB$  и его середину  $M$  провести параллельные прямые, пересекающие плоскость  $\alpha$  в точках  $A_1, B_1$  и  $M_1$ . Найти длину отрезка  $MM_1$ , если  $AA_1 = 13$  м,  $BB_1 = 7$  м.

#### Уровень С.

17. Даны две параллельные плоскости и не лежащая между ними точка  $P$ . Две прямые, проходящие через точку  $P$  пересекают ближнюю к точке  $P$  плоскость в точках  $A_1$  и  $A_2$ , а дальнюю в точках  $B_1$  и  $B_2$  соответственно. Найдите длину отрезка  $B_1B_2$ , если  $A_1A_2 = 6$  см и  $PA_1 : A_1B_1 = 3 : 2$ .



## Практическая работа «Прямые и плоскости в пространстве».

### 2 вариант Уровень А.

1. Написать обозначение плоскостей.
2. Написать обозначение прямых.
3. Написать обозначение углов.
4. Назовите основные фигуры в пространстве.
5. Сколько плоскостей можно провести через три точки?
6. Могут ли прямая и плоскость иметь две общие точки?
7. Сколько плоскостей можно провести через прямую и не лежащую на ней точку?
8. Сколько может быть общих точек у прямой и плоскости?
9. Всегда ли через две параллельные прямые можно провести плоскость?
10. Верно ли, что плоскости параллельны, если прямая, лежащая в одной плоскости, параллельна другой плоскости??
11. Плоскость  $\alpha \parallel \beta$ , прямая  $m$  лежит в плоскости  $\alpha$ . Верно ли, что прямая  $m$  параллельна плоскости  $\beta$ ?
12. У треугольника основание равно 10 см. Чему равна средняя линия треугольника?
13. Стороны основания трапеции равны 13 см и 4 см. Чему равна средняя линия трапеции?
14. Верно ли, что если две стороны треугольника параллельны плоскости  $\alpha$ , то и третья сторона треугольника параллельна плоскости  $\alpha$ ?

### Уровень В.

15. Прямые  $EN$  и  $KM$  не лежат в одной плоскости. Могут ли прямые  $EM$  и  $NK$  пересекаться. Ответ обосновать.
16. Схематично изобразить плоскость  $\alpha$  в виде параллелограмма. Вне ее построить отрезок  $AB$ , не параллельный ей. Через концы отрезка  $AB$  и его середину  $M$  провести параллельные прямые, пересекающие плоскость  $\alpha$  в точках  $A_1$ ,  $B_1$  и  $M_1$ . Найти длину отрезка  $MM_1$ , если  $AA_1 = 3$  м,  $BB_1 = 17$  м.

### Уровень С.

17. Даны две параллельные плоскости и не лежащая между ними точка  $P$ . Две прямые, проходящие через точку  $P$  пересекают ближнюю к точке  $P$  плоскость в точках  $A_1$  и  $A_2$ , а дальнюю в точках  $B_1$  и  $B_2$  соответственно. Найдите длину отрезка  $B_1B_2$ , если  $A_1A_2 = 10$  см и  $PA_1 : A_1B_1 = 2 : 3$ .

### Критерии оценки работы

| Задания | Баллы | Примечание                      |
|---------|-------|---------------------------------|
| 1 - 14  | 14    | Каждый правильный ответ 1 балл  |
| 15 - 16 | 4     | Каждый правильный ответ 2 балла |
| 17      | 3     | Каждый правильный ответ 3 балла |

Максимальный балл за работу – 21 балл

### Шкала перевода баллов в отметки

| Отметка                   | Число баллов, необходимое для получения отметки |
|---------------------------|---|
| « 5 » (отлично)           | 21 - 20   |
| « 4 » (хорошо)            | 19 - 17   |
| « 3 » (удовлетворительно) | 16 - 15   |

**Ответы к работе «Прямые и плоскости в пространстве».**

|    | <b>1 Вариант</b>                   | <b>2 Вариант</b>                   |
|----|------------------------------------|------------------------------------|
| 1  | $AB, a, b$                         | $\alpha, \beta, (ABC), \dots$      |
| 2  | $AB, CD, \dots$                    | $AB, a, b$                         |
| 3  | $\angle ABC, \angle O, \alpha, 1,$ | $\angle ABC, \angle O, \alpha, 1,$ |
| 4  | $\alpha, \beta, (ABC), \dots$      | точка, прямая, плоскость           |
| 5  | несколько                          | одну                               |
| 6  | одну                               | нет                                |
| 7  | одну                               | одну                               |
| 8  | ни одной                           | одну, много, ни одной              |
| 9  | параллельно                        | да                                 |
| 10 | и да, и нет                        | нет                                |
| 11 | $a \parallel b$                    | да                                 |
| 12 | 9 см                               | 5 см                               |
| 13 | 9, 5 см                            | 8,5 см                             |
| 14 | нет                                | да                                 |
| 15 | $KM$ скрещивается с $PT$           | $EM$ скрещивается с $NK$           |
| 16 | 10 см                              | 10 см                              |
| 17 | 10 см                              | 25 см                              |

## Раздел Комбинаторика

### Практическая работа «Комбинаторика».

#### 1 вариант

- Сколькими способами можно составить расписание одного учебного дня из 5 различных уроков? 1) 30 2) 100 3) 120 4) 5
  - В 9«Б» классе 32 учащихся. Сколькими способами можно сформировать команду из 4 человек для участия в математической олимпиаде?  
1) 128 2) 35960 3) 36 4) 46788
  - Сколько существует различных двузначных чисел, в записи которых можно использовать цифры 1, 2, 3, 4, 5, 6, если цифры в числе должны быть различными?  
1) 10 2) 60 3) 20 4) 30
  - Вычислить:  $6! - 5!$  1) 600 2) 300 3) 1 4) 1000
- 
- Решить относительно  $n$  уравнение:  $P_{n+2} / P_n = 12$  1) 8 2) 9 3) 7 4) 2
  - Бросают три монеты. Какова вероятность того, что выпадут два орла и одна решка?  
1) 0,1 2) 0,5 3) 0,125 4) 0,625
  - \*. В денежно-вещевой лотерее на 1000000 билетов разыгрывается 1200 вещевых и 800 денежных выигрышей. Какова вероятность выигрыша?

- 1) 0,02 2) 0,00012 3) 0,0008 4) 0,002

### Практическая работа «Комбинаторика».

#### 2 вариант

1. Сколько различных пятизначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5?

- 1) 100 2) 30 3) 5 4) 120

2. Имеются помидоры, огурцы, лук. Сколько различных салатов можно приготовить, если в каждый салат должно входить 2 различных вида овощей?

- 1) 3 2) 6 3) 2 4) 1

3. Сколькими способами из 9 учебных предметов можно составить расписание учебного дня из 6 различных уроков.

- 1) 10000 2) 60480 3) 56 4) 39450

4. Вычислите:  $6! + 4!$

- 1) 544 2) 10 3) 30 4) 744

5. Решить относительно  $n$  уравнение:  $1/P_{n-4} = 20/P_{n-2}$  1) 2 2) 4 3) 12 4) 7

6. Бросают два игральных кубика. Какова вероятность того, что выпадут две четные цифры?

- 1) 0,25 2) 0,0625 3) 0,5 4) 0,125

7\*. В корзине лежат грибы, среди которых 10% белых и 40% рыжих. Какова вероятность того, что выбранный гриб белый или рыжий?

- 1) 0,5 2) 0,4 3) 0,04 4) 0,8

#### Критерии оценки

| Отметка  | «3»       | «4»       | «5»       |
|--|-----------|-----------|-----------|
| I часть  | 4 задания | 4 задания | 4 задания |
| II часть   |           | 1 задание | 2 задания |
| За верно выполненное задание 7* ученик получает дополнительную отметку |           |           |           |

#### Ответы

##### Вариант 1

| № задания | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|-----------|---|---|---|---|---|---|---|
| № ответа  | 3 | 2 | 4 | 1 | 4 | 3 | 4 |

##### Вариант 2

| № задания | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|-----------|---|---|---|---|---|---|---|
|-----------|---|---|---|---|---|---|---|

|          |   |   |   |   |   |   |   |
|----------|---|---|---|---|---|---|---|
| № ответа | 4 | 1 | 2 | 4 | 4 | 1 | 1 |
|----------|---|---|---|---|---|---|---|

## Раздел Координаты и векторы

### Практическая работа «Координаты и векторы».

#### 1 вариант

#### Уровень А.

Заполните пропуски.

1. Вектором на плоскости называется ...
2. Вектор изображается ...
3. Модулем вектора называется ...
4. Два вектора в пространстве называются противоположно направленными, если ...
5. При умножении вектора на число ...
6. Два вектора считаются равными, если ...
7. Нулевой вектор коллинеарен ..... вектору.

#### Уровень В.

8. Найдите координаты вектора  $\vec{AB}$ , если  $A(5;-1;3)$  и  $B(2;-2;4)$ .
9. Даны векторы  $\vec{b} \{3; 1; -2\}$  и  $\vec{c} \{1; 4; -3\}$ . Найдите  $\left| \vec{2b} - \vec{c} \right|$ .
10. Даны точки  $A(0; 0; 2)$  и  $B(1; 1; -2)$ . На оси ОУ найдите точку  $M(0; y; 0)$ , равноудалённую от точек А и В. Точка О – начало координат.

#### Уровень С.

11. Являются ли векторы  $\vec{AB}$  и  $\vec{CE}$  *коллинеарными*, если  $A(5;-1;3)$ ,  $B(2;-2;4)$ ,  $C(3;1;-2)$ ,  $E(6;1;1)$ ?

#### 2 вариант

#### Уровень А.

Заполните пропуски.

1. Вектором в пространстве называется ...
2. Вектор обозначается ...
3. Длиной вектора называется ...
4. Два вектора в пространстве называются одинаково направленными, если ...
5. Для того, чтобы сложить два вектора, нужно ...
6. Нулевым вектором называется ...
7. Два вектора называются коллинеарными, если ...

#### Уровень В.

8. Найдите координаты вектора  $\vec{CD}$ , если  $C(6;3;-2)$  и  $D(2;4;-5)$ .
9. Даны векторы  $\vec{a} \{5; -1; 2\}$  и  $\vec{b} \{3; 2; -4\}$ . Найдите  $\left| \vec{a} - \vec{2b} \right|$ .
10. Даны точки  $A(0; -2; 0)$  и  $B(1; 2; -1)$ . На оси ОZ найдите точку  $M(0; 0; z)$ , равноудалённую от точек А и В. Точка О – начало координат.

### Уровень С.

11. Являются ли векторы  $\vec{AB}$  и  $\vec{CM}$  *коллинеарными*, если  $C(5;-1;3)$ ,  $M(2;-2;4)$ ,  $A(1;-2;3)$  и  $B(-5;-4;5)$ ?

#### Критерии оценки

| Задания | Баллы | Примечание                      |
|---------|-------|---------------------------------|
| 1 - 7   | 7     | Каждый правильный ответ 1 балл  |
| 8 - 10  | 6     | Каждый правильный ответ 2 балла |
| 11      | 3     | 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)             | 16 - 15   |
| « 4 » (хорошо)              | 14 - 13   |
| « 3 » (удовлетворительно)   | 12 - 10   |
| « 2 » (неудовлетворительно) | менее 10  |

#### Ответы

|    | 1 Вариант  | 2 Вариант  |
|----|--|--|
| 1  | направленный отрезок   | направленный отрезок   |
| 2  | $\vec{a}, \rightarrow$   | $\vec{a}, \rightarrow$   |
| 3  | длина вектора  | длина отрезка  |
| 4  | коллинеарны и их направления не совпадают                              | их направления совпадают   |
| 5  | на это число умножаются координаты вектора                             | сложить их координаты  |
| 6  | они сонаправлены и их длины равны                                      | вектор, у которого начало и конец совпадают                              |
| 7  | любому   | они лежат на параллельных или на одной прямой                            |
| 8  | $\vec{AB} = \{-3; -1; 1\}$   | $\vec{CD} = \{-4; 1; -3\}$   |
| 9  | $2\vec{b} - \vec{c} = \{5; -2; -1\},  2\vec{b} - \vec{c}  = \sqrt{30}$ | $\vec{a} - 2\vec{b} = \{-1; -5; 10\},  \vec{a} - 2\vec{b}  = \sqrt{126}$ |
| 10 | $M(0; 1; 0)$   | $M(0; 0; -1)$  |
| 11 | не коллинеарны   | коллинеарны  |

## Раздел Основы тригонометрии

### Практическая работа «Основы тригонометрии».

#### 1 вариант

A1. Вычислите:  $\sin 30^\circ$

- 1) 0,5;      2) 1;      3)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ;      4)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$ .

**A2.** На каком из чертежей изображён график функции  $y = \cos(x + \frac{\pi}{6})$

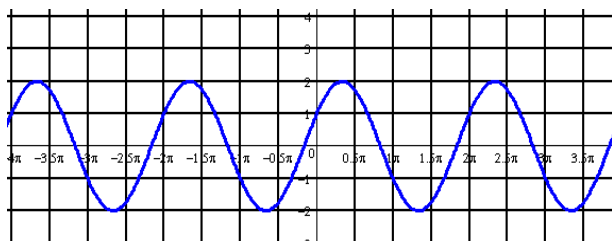


Рис 1

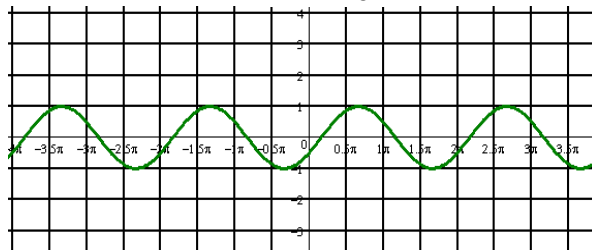


Рис 2

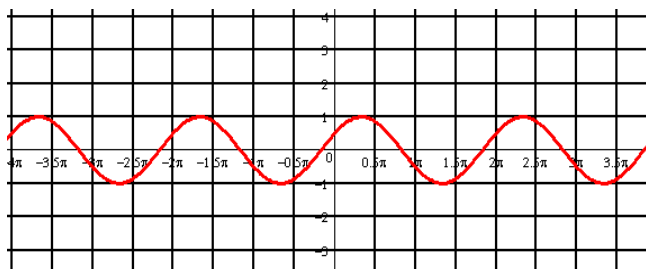


Рис 3

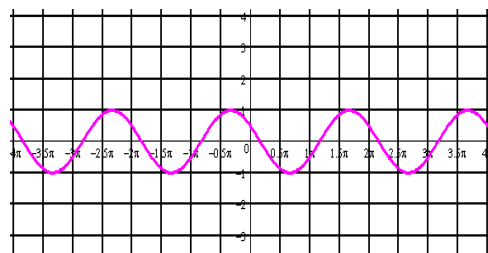


Рис 4

**A3.** Найдите значение выражения:  $2\sin 30^\circ + 6 \cos 60^\circ - 3\operatorname{ctg} 30^\circ + 9 \operatorname{tg} 30^\circ$

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

**A 4.** Упростите, используя формулы приведения:  $\cos(\pi - \alpha) \cdot \cos(2\pi - \alpha) + \cos^2 \alpha$

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

**A5.** Постройте график функции  $y = 3\sin x$  и укажите область определения и область значений функции.

**A6.** Определите знак выражения:  $\sin 110^\circ \cdot \cos 110^\circ$

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

**В.** По заданному значению тригонометрической функции, найдите значение

$\operatorname{ctg} \alpha$ , если  $\sin \alpha = 0,8$  и  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ .

**С.** Докажите тождество:

$$\frac{2 \sin^2 \alpha}{\operatorname{tg} \alpha \cdot (\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha)} = \operatorname{tg} 2\alpha$$

**2 вариант**

**A1.** Вычислите:  $\cos 30^\circ$

- 1) 0,5;      2) 1;      3)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ;      4)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$ .

**A2.** На каком из чертежей изображён график функции  $y = \cos(x - \frac{\pi}{6})$

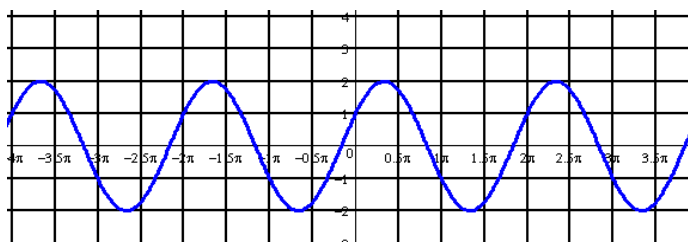


Рис 1

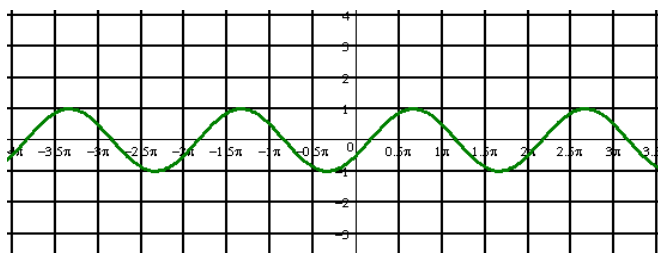


Рис 2

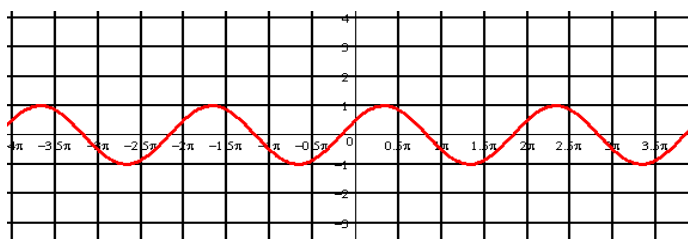


Рис 3

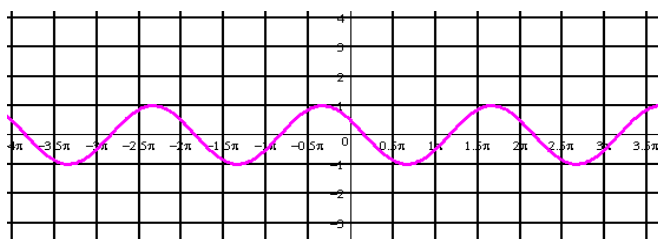


Рис 4

**A3.** 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 4.** Упростите, используя формулы приведения:  $\sin(\pi - \alpha) \cdot \cos(\frac{\pi}{2} - \alpha) + \cos^2 \alpha$

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

**A5.** Постройте график функции  $y = 1 + \cos x$  и укажите область определения и множество значений функции.

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

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

**В.** По заданному значению тригонометрической функции, найдите значение  $\operatorname{tg} \alpha$ ,

если  $\cos \alpha = 0,8$  и  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$

**С.** Докажите тождество:

$$\frac{2 \cos^2 \alpha \cdot \operatorname{tg} \alpha}{\sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha} = -\operatorname{tg} 2\alpha$$

**Критерии оценки**

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

|         |   |                                 |
|---------|---|---------------------------------|
| A1 – A6 | 6 | Каждый правильный ответ 1 балл  |
| B       | 2 | Каждый правильный ответ 2 балла |
| C       | 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                        |
|----|----------------------------------|----------------------------------|
| A1 | 1) 0,5                           | 3) $\frac{\sqrt{3}}{2}$          |
| A2 | рис 4                            | рис 2                            |
| A3 | 1) 4                             | 3) 6                             |
| A4 | 3) 0                             | 2) 1                             |
| A5 | $y \in [-3; 3]$                  | $y \in [0; 2]$                   |
| A6 |                                  |                                  |
| B  | $-\frac{3}{4}$                   | $\frac{3}{4}$                    |
| C  | Используем формулы двойного угла | Используем формулы двойного угла |

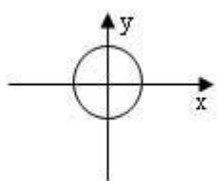
## Раздел Функции и графики

### Практическая работа «Функции и графики».

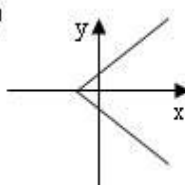
#### 1 вариант

A1. Какой из графиков, изображенных на рисунках 1) – 4) задает функции

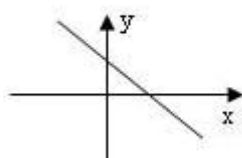
1)



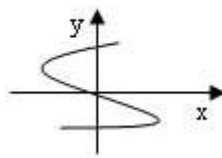
2)



3)



4)



A) 1).

Б) 2).

В) 3).

Г) 4).

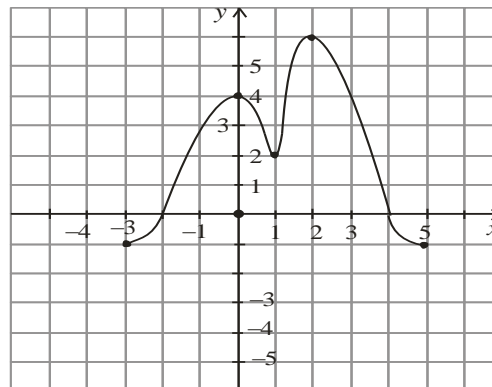


**A2.** Найдите область определения функции  $y = \sqrt{4x - 1}$

- А)  $x > 2$ ;      Б)  $x < 2$ ;      В)  $x \geq \frac{1}{4}$ ;      Г)  $x \leq 2$ .

**A3.** По графику функции  $y = f(x)$  укажите

- а) область определения функции;  
 б) нули функции;  
 в) промежутки постоянного знака функции;  
 г) точки максимума и минимума функции;  
 д) промежутки монотонности;  
 е) наибольшее и наименьшее значения функции;  
 ж) область значений функции.



**A4.** Среди заданных функций укажите чётные.

- 1)  $y = 2x^2$ ;      2)  $y = \sqrt{x}$ ;      3)  $y = 5x$ ;

- А) 1) и 3);      Б) 1);      В) 3).

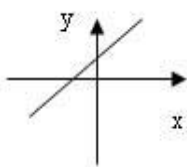
**В.** Найдите область определения функции  $y = \frac{2x+1}{x(x-1)}$ .

**С.** Постройте график функции  $y = x^2 - 4x + 3$  и укажите ее свойства.

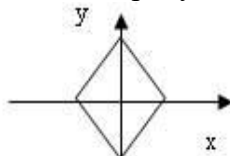
## 2 вариант

**A1.** Какой из графиков, изображенных на рисунках 1) – 4), задает функцию?

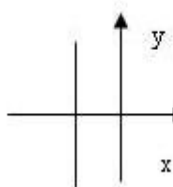
1)



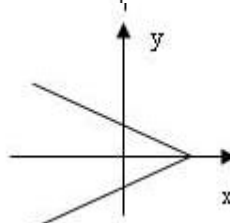
2)



3)



4)



А) 1).

Б) 2).

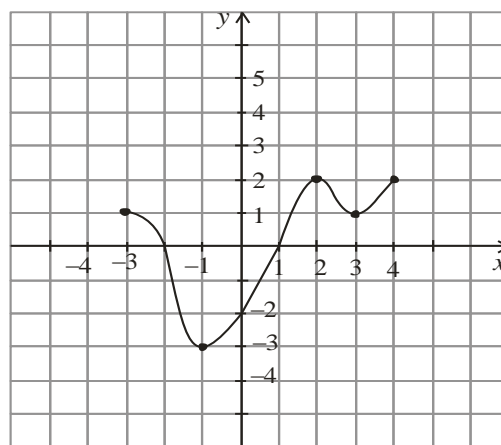
В) 3).

Г) 4).

**A2.** Найдите область определения функции  $y = \frac{1}{\sqrt{9-3x}}$

- А)  $x > 3$ ;      Б)  $x < 3$ ;      В)  $x \geq 3$ ;      Г)  $x < 1/3$ .

- . По графику функции  $y = f(x)$  укажите:
- а) область определения функции;
  - б) нули функции;
  - в) промежутки постоянного знака функции;
  - г) точки максимума и минимума функции;
  - д) промежутки монотонности;
  - е) наибольшее и наименьшее значения функции;
  - ж) область значений функции.



**A4.** Среди заданных функций укажите нечетные.

1)  $y = 2x^2$ ;      2)  $y = \frac{3}{x}$ ;      3)  $y = 5x$ .

А) 1) и 3);      Б) 2);      В) 2) и 3);      Г) 3) .

**В.** Найдите область определения функции  $y = \frac{2 + x^2}{x(x - 5)}$ .

**С.** Постройте график функции  $y = x^2 - 2x + 1$  и укажите ее свойства.

### Критерии оценки

| Задания | Баллы | Примечание                      |
|---------|-------|---------------------------------|
| A1 – A4 | 10    | Каждый правильный ответ 1 балл  |
| В       | 2     | Каждый правильный ответ 2 балла |
| С       | 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)             | 15 - 14   |
| « 4 » (хорошо)              | 13 - 12   |
| « 3 » (удовлетворительно)   | 11 - 10   |
| « 2 » (неудовлетворительно) | менее 10  |

### Ответы

|    | 1 Вариант   | 2 Вариант  |
|----|---|--|
| A1 | В) 3  | А) 1   |
| A2 | В) $x \geq \frac{1}{4}$   | Б) $x < 3$   |
| A3 | а) $x \in [-3; 5]$ ; б) -2; 4; в) $y > 0$ при $x \in (-2; 4)$ ; $y < 0$ при $x \in [-3; 2) \cup (4; 5]$ ; г) $x_{\max} = 0, 2$ ; $x_{\min} = 1$ ; д) $\phi \uparrow$ при $x \in [-3; 0] \cup [1; 2]$ ; $\phi \downarrow$ при $x \in [0; 1] \cup [2; 5]$ ; | а) $x \in [-3; 4]$ ; б) -2; 1; в) $y > 0$ при $x \in [-3; -2) \cup (1; 4]$ ; $y < 0$ при $x \in (-2; 1)$ ; г) $x_{\max} = 2$ ; $x_{\min} = -1$ ; д) $\phi \uparrow$ при $x \in [-1; 2] \cup [3; 4]$ ; $\phi \downarrow$ при $x \in [-3; -1] \cup [2; 3]$ ; |

|    |   |  |
|----|---|--|
|    | е) $y_{\text{наиб}} = 6; y_{\text{наим}} = -1;$<br>ж) $y \in [-1; 6];$  | е) $y_{\text{наиб}} = 2; y_{\text{наим}} = -3;$<br>ж) $y \in [-3; 2];$   |
| A4 | Б) 1  | В) 2) и 3)   |
| В  | $x \neq 0; x \neq 1;$   | $x \neq 0; x \neq 5;$  |
| С  | $y = x^2 - 4x + 3 = (x - 2)^2 - 1$<br>1) $x \in R$ ; 2) $y \in [-1; +\infty]$ ; 3) функция<br>общего вида; 4) $y > 0$ при<br>$x \in (-\infty; 1) \cup (3; +\infty)$ ; $y < 0$ при<br>$x \in (1; 3)$ ; 5) $\phi \uparrow$ при $x \in [2; +\infty)$ ; $\phi$<br>$\downarrow$ при $x \in (-\infty; 2]$ ; | $y = x^2 - 2x + 1 = (x - 1)^2$<br>1) $x \in R$ ; 2) $y \in [-0; +\infty]$ ; 3) функция<br>общего вида; 4) $y > 0$ при всех $x$ кроме<br>1; 5) $\phi \uparrow$ при $x \in [1; +\infty)$ ;<br>$\phi \downarrow$ при $x \in (-\infty; 1]$ ; |

## Раздел Многогранники и круглые тела

### 1 вариант Уровень А.

A1. Какой не может быть призма?

А. Прямой; Б. Наклонной; В. Правильной; Г. Усеченной.

A2. Какая формула используется для вычисления объема призмы, где  $R$  – радиус основания,  $H$  – высота:

А.  $\frac{1}{3} S_{\text{осн}} H$ ; Б.  $\pi R^2 H$ ; В.  $S_{\text{осн}} H$ ; Г.  $\frac{1}{3} H (S + S_1 + \sqrt{SS_1})$ .

A3. Назовите, какая фигура не является правильным многогранником.

А. Куб; Б. Додекаэдр; В. Октаэдр; Г. Параллелепипед.

A4. Ребро куба равно 2 см. Вычислите сумму длин всех ребер куба.

А. 24 см; Б. 48 см; В. 12 см; Г. 60 см.

A5. Площадь грани куба равна  $16 \text{ см}^2$ . Вычислите его объем.

А.  $24 \text{ см}^3$ ; Б.  $48 \text{ см}^3$ ; В.  $56 \text{ см}^3$ ; Г.  $64 \text{ см}^3$ .

A6. Существует ли призма, у которой только одно боковое ребро перпендикулярно основанию?

А. Да; Б. Нет.

### Уровень В.

B7. Из вершины  $B$  квадрата  $ABCD$  со стороной 6 см к его плоскости проведён перпендикуляр  $BK$ . Найдите объём пирамиды, если  $AK = 10$  см.

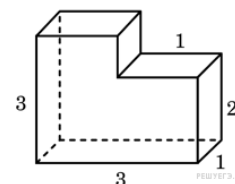
B8. Основанием призмы является прямоугольный треугольник с острым углом  $60^\circ$  и катетом, прилежащим к этому углу, равным 9 см. Высота призмы равна 10 см. Найдите:

а) объём призмы;

б) площадь полной поверхности призмы.

### Уровень С.

C9. Найдите объём многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы многогранника прямые).



**2 вариант  
Уровень А.**

**А1.** Прямоугольный параллелепипед – это

- А. Пирамида;      Б. Призма;      В. Октаэдр;      Г. Тетраэдр.

**А2.** Объем пирамиды определяется по формуле, где  $S_{осн}$  - площадь основания,  $H$  – высота  
 $R$  – радиус.

- А.  $\frac{1}{3}S_{осн}H$ ;      Б.  $\frac{1}{3}\pi R^2H$ ;      В.  $S_{осн}H$ ;      Г.  $\frac{2}{3}\pi R^2H$ .

**А3.** Апофема – это

- А. Образующая цилиндра;      Б. Высота конуса;      В. Высота боковой грани пирамиды;      Г. Высота усеченного конуса.

**А4.** Измерения прямоугольного параллелепипеда равны 2 см, 3 см и 5 см. Вычислите его объем.

- А. 30 см<sup>3</sup>;      Б. 15 см<sup>2</sup>;      В. 20 см<sup>2</sup>;      Г. 25 см<sup>2</sup>.

**А5.** Ребро куба равно 2 см. Вычислите площадь поверхности куба.

- А. 12 см<sup>2</sup>;      Б. 24 см<sup>2</sup>;      В. 16 см<sup>2</sup>;      Г. 18 см<sup>2</sup>.

**А6.** Существует ли призма, имеющая 20 ребер?

- А. Да;      Б. Нет.

**Уровень В.**

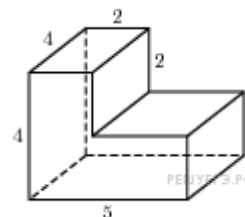
**В7.** Основание прямой призмы - прямоугольный треугольник с катетом 5 см и гипотенузой 13 см. Высота призмы равна 10 см. Найдите объем призмы.

**В8.** В правильной четырёхугольной пирамиде боковые грани наклонены к плоскости основания под углом 30°, а основание равно 6 см. Найдите:

- а) объем пирамиды;  
б) площадь полной поверхности пирамиды.

**Уровень С.**

**С9.** Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



**Критерии оценки**

| Задания  | Баллы | Примечание                      |
|----------|-------|---------------------------------|
| A1 – A6  | 6     | Каждый правильный ответ 1 балл  |
| B7,B8,C9 | 9     | 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)             | 15 - 14   |
| « 4 » (хорошо)              | 13 - 12   |
| « 3 » (удовлетворительно)   | 11 - 10   |
| « 2 » (неудовлетворительно) | менее 10  |

## Ответы

|    | 1 Вариант   | 2 Вариант   |
|----|---|---|
| A1 | г   | б   |
| A2 | в   | а   |
| A3 | г   | в   |
| A4 | а   | а   |
| A5 | б   |   |
| A6 | б   | б   |
| B7 |   | $300 \text{ см}^3$  |
| B8 | $\sqrt{3} \text{ см}^3$ ; б) $171\sqrt{3} + 270 \text{ см}^2$ ; | $\sqrt{3} \text{ см}^3$ ; б) $24\sqrt{3} + 36 \text{ см}^2$ ; |
| C9 |   |   |

## Раздел Начала математического анализа

### Практическая работа

#### 1 вариант

#### Уровень А.

**A1.** Найдите  $f'(4)$ , если  $f(x) = 4\sqrt{x} - 5$ .

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

**A2.** 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)  $\frac{x^3}{3} - \sin x$ .

**A3.** Уравнение касательной к графику функции  $y = \frac{x-3}{x+4}$  в точке с абсциссой  $x_0 = -3$

имеет вид:

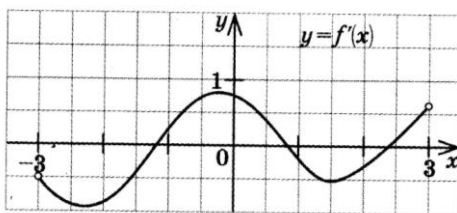
- 1)  $y = 7x + 13$ ;      2)  $y = 7x + 15$ ;      3)  $y = -7x + 15$ ;      4)  $y = -7x + 13$ .

**A4.** Тело движется по прямой так, что расстояние  $S$  (в метрах) от него до точки  $B$  этой прямой изменяется по закону  $S(t) = 3t^2 - 12t + 7$  ( $t$  – время движения в секундах). Через сколько секунд после начала движения мгновенная скорость тела будет равна 72 м/с.

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

#### Уровень В.

**B5.** 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?



**B6.** Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции

$y = x^4 - 2x^3 + 3x - 13$  в точке  $x_0 = -1$ .

**B7.** Найдите производные функций: а)  $f(x) = (7x + 4)^5$ ; б)  $y = 3e^{3x} + 2\sin x$ .

### Уровень С.

**С8.** Найдите сумму тангенсов углов наклона касательных к параболе  $y = x^2 - 9$  в точках пересечения параболы с осью абсцисс.

### 2 вариант

### Уровень А.

**А1.** Найдите  $f'(16)$ , если  $f(x) = 8\sqrt{x} - 3$ .

- 1) 3;    2) 2;    3) -1;    4) 1.

**А2.** Укажите производную функции  $g(x) = x^2 - \sin x$ .

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

**А3.** Уравнение касательной к графику функции  $y = \frac{x-3}{x+2}$  в точке с абсциссой  $x_0 = -3$

имеет вид:

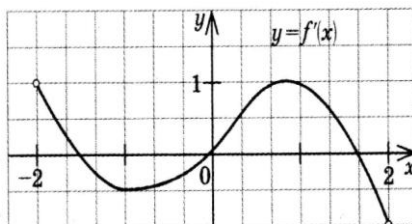
- 1)  $y = -5x + 23$ ;    2)  $y = -5x + 21$ ;    3)  $y = 5x + 23$ ;    4)  $y = 5x + 21$ .

**А4.** 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.

**В5.** На рисунке изображён график производной некоторой функции  $y = f'(x)$ , заданной на промежутке  $(-2; 2)$ . Сколько точек минимума имеет функция  $f(x)$  на этом промежутке?



**В6.** Найдите угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции  $y = x^5 + 2x^4 + x^3 + 1$  в точке  $x_0 = 1$ .

**В7.** Найдите производные функций: а)  $f(x) = (4x + 7)^3$ ; б)  $y = x \cdot \operatorname{tg} 3x$ .

### Уровень С.

**С8.** Найдите сумму угловых коэффициентов касательных к параболе  $y = x^2 - 4$  в точках пересечения параболы с осью абсцисс.

### Критерии оценки

| 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

|    | 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, $x_{\max} = 1,8$           | a, $x_{\min} = 0$                                      |
| B6 | $k = -7$                            | $k = 16$   |
| B7 | $x + 4)^4$ ; б) $9e^{3x} + 2\cos x$ | a) $12(4x + 7)^2$ ; б) $\lg 3x + \frac{3x}{\cos^2 3x}$ |
| C8 | $\lg a_2 = 6 + (-6) = 0$            | $\lg a_2 = 4 + (-4) = 0$                               |

## Раздел Интеграл и его применение

### Практическая работа

#### 1 вариант

#### Уровень А.

A1. . Вычислите интеграл:

$$a) \int_1^2 (3x^2 + x - 4)dx; \quad б) \int_1^2 \frac{dx}{x^3}.$$

A2. Для функции  $f(x) = 3\sin x$  найдите: а) множество всех первообразных;

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

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

A4. Докажите, что функция F является первообразной для функции  $f(x)$  на промежутке

$$(-\infty; +\infty), \text{ если } F(x) = x^3 - 4, \quad f(x) = 3x^2.$$

#### Уровень В

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

#### Уровень С.

C6. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = 6x - x^2$  и  $y = 2x$ .

**2 вариант**  
**Уровень А.**

**A1.** Вычислите интеграл:

а)  $\int_1^2 (4x^3 - x + 5)dx$ ; б)  $\int_{-2}^1 \frac{dx}{x^3}$ .

**A2.** Для функции  $f(x) = 2\cos x$  найдите: а) множество всех первообразных;

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

**A3.** Вычислите, сделав предварительно рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = 2x^2$ ,  $y = 0$ ,  $x = 3$ ,  $x = 0$ .

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

**Уровень В**

**B5.** Вычислите интеграл  $\int_0^3 [x^2 + (1-x)^2] dx$

**Уровень С**

**C6.** Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = -6x - x^2$  и  $y = -2x$

**Критерии оценки**

| Задания | Баллы | Примечание                      |
|---------|-------|---------------------------------|
| A1 – A4 | 6     | Каждый правильный ответ 1 балл  |
| B5      | 2     | Каждый правильный ответ 2 балла |
| C6      | 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  |
|----|---|--|
| A1 | а) 4,5; б) $\frac{3}{8}$                              | а) 18,5; б) $-\frac{3}{8}$                                 |
| A2 | а) $F(x) = -3\cos x + C$ ; б) $F(x) = -3\cos x + 0$ . | а) $F(x) = 2\sin x + C$ ; б) $F(x) = 2\sin x - \sqrt{3}$ . |
| A3 | $S_{\text{фиг}} = \frac{4}{3}$ кв.ед.                 | $S_{\text{фиг}} = 18$ кв.ед.                               |
| A4 | $F(x)$ является первообразной для $f(x)$              | $F(x)$ является первообразной для $f(x)$                   |
| B5 | 18  |  |
| C6 | $10\frac{2}{3}$ кв.ед.                                | $S_{\text{фиг}} = 10\frac{2}{3}$ кв.ед.                    |



## Раздел Элементы теории вероятностей и математической статистики

### Практическая работа

#### 1 вариант

#### Уровень А.

**A1.** Для каждого из описанных событий определите, каким оно является: невозможным, достоверным или случайным:

- 1) завтра будет хорошая погода;
- 2) в январе в городе пойдет снег;
- 3) в 12 часов в городе идет дождь, а через 24 часа будет светить солнце;
- 4) на день рождения вам подарят говорящего крокодила;
- 5) круглая отличница получит двойку;
- 6) камень, брошенный в воду утонет.

**A2.** Определите моду, среднее арифметическое и размах ряда: 5, 6, 11, 11, – 1.

**A3.** Какова вероятность того, что задуманное двузначное число делится на 3 или делится на 2? Определите вид события.

- а) сложение событий; б) произведение событий.

**A4.** Вычислите  $C_6^4 \cdot C_5^3 - C_5^3 \cdot C_4^2$ .

**A5.** На стол бросают два игральных тетраэдра (серый и белый), на гранях каждого из которых точками обозначены числа от 1 до 4. Сколько различных пар чисел может появиться на гранях этих тетраэдров, соприкасающихся с поверхностью стола?

**A6.** Из 10 первых натуральных чисел случайно выбираются 2 числа. Вычислите вероятности

следующих событий:

- а) одно из выбранных чисел – двойка; б) оба числа нечетные.

#### Уровень В.

**B7.** В бригаде 4 женщины и 3 мужчины. Среди членов бригады разыгрываются 4 билета в театр. Какова вероятность того, что среди обладателей билетов окажется 2 женщины и 2 мужчины?

**B8.** На каждой карточке написана одна из букв к, л, м, н, о, п. Четыре карточки наугад выкладывают одну за другой в ряд. Какова вероятность, что при выкладывании получится слово «клоп»?

#### Уровень С.

**C9.** Найдите вероятность того, что случайным образом выбранное двузначное число при делении на 11 дает в остатке 10.

#### 2 вариант

#### Уровень А.

**A1.** Для каждого из описанных событий определите, каким оно является: невозможным, достоверным или случайным:

- 1) вы выходите на улицу, а навстречу идет слон;
- 2) вас пригласят лететь на Луну;
- 3) черепаха научится говорить;
- 4) выпадет желтый снег;
- 5) вы не выиграете, участвуя в беспроигрышной лотерее;
- 6) после четверга будет пятница.

**A2.** Определите моду, среднее арифметическое и размах ряда: 15, 4, 12, – 3, 15.

**A3.** Какова вероятность того, что первое из задуманных двузначных чисел делится на 2, а второе – делится на 5? Определите вид события.

а) сложение событий; б) произведение событий.

**A4.** Вычислите  $A_6^4 \cdot A_5^3$ .

**A5.** Из коробки, содержащей 8 мелков различных цветов, Гена и Таня берут по одному мелку.

Сколько существует различных вариантов такого выбора двух мелков?

**A6.** Из 10 первых натуральных чисел случайно выбираются 2 числа. Вычислите вероятности следующих событий: а) одно из выбранных чисел – единица; б) оба числа четные.

### Уровень В.

**B7.** В урне 6 белых и 4 черных шара. Из этой урны наудачу извлекли 5 шаров. Какова вероятность того, что 2 из них белые, а 3 черные?

**B8.** На каждой карточке написана одна из букв р, с, т, у, л, х. Четыре карточки наугад выкладывают одну за другой в ряд. Какова вероятность, что при выкладывании получится слово «стул»?

### Уровень С.

**C9.** Найдите вероятность того, что случайным образом выбранное двузначное число при делении на 13 дает в остатке 5.

### Критерии оценки

| Задания    | Баллы | Примечание                      |
|------------|-------|---------------------------------|
| A1 – A6    | 6     | Каждый правильный ответ 1 балл  |
| B7, B8, C9 | 9     | 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)             | 15 - 14   |
| « 4 » (хорошо)              | 13 - 12   |
| « 3 » (удовлетворительно)   | 11 - 10   |
| « 2 » (неудовлетворительно) | менее 10  |

### Ответы

|    | 1 Вариант  | 2 Вариант   |
|----|--|---|
| A1 | 1) случ; 2) достов; 3) случ; 4) невозм;<br>5) случ; 6) достов. | 1) невоз; 2) случ; 3) невоз; 4) случ;<br>5) невоз; 6) достов. |
| A2 | мода равна 11; размах 12; ср. ариф. 6,4;                       | мода равна 15; размах 18; ср. ариф. 8,6;                      |
| A3 | а  | б   |
| A4 | 90   | 21600   |
| A5 | 16   | 56  |

|    |                          |                          |
|----|--------------------------|--------------------------|
| A6 | a) 0,2; б) $\frac{2}{9}$ | a) 0,2; б) $\frac{2}{9}$ |
| B7 | $\frac{18}{35}$          | $\frac{5}{21}$           |
| B8 | $\frac{1}{360}$          | $\frac{1}{720}$          |
| C9 | 0,1                      | $\frac{7}{90}$           |

## Раздел Уравнения и неравенства

### Практическая работа

#### 1 вариант

A1. Вычислите: 
$$\frac{0,725 + 0,6 + \frac{7}{40} + \frac{11}{20}}{0,128 \cdot 6\frac{1}{4} - 0,0345 : \frac{3}{25}} \cdot 0,25.$$

A2. Решить уравнения:

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

B1. Решить неравенства:

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

B2. Решить систему уравнений: 
$$\begin{cases} 2x + 5y = 15 \\ x - 2y = 3 \end{cases}.$$

C. Решите уравнения:

1)  $5 \cdot (x-1)^2 = 3 - 4x + 5x^2$ ;    2)  $\sqrt{x+2} = x.$

#### 2 вариант

A1. Вычислите: 
$$\frac{0,425 + 0,9 + \frac{7}{40} + \frac{11}{20}}{0,5 \cdot 1\frac{3}{5} - 0,023 : \frac{2}{25}} \cdot \frac{1}{4}.$$

A2. Решить уравнения:

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

B1. Решить неравенства:

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

**B2.** Решить систему уравнений: 
$$\begin{cases} x + 5y = 15 \\ 3x - 2y = -6 \end{cases}$$

**C.** Решите уравнения:

1)  $5 \cdot (x + 2)^2 = 3 - 4x + 5x^2$ ;    2)  $\sqrt{x - 11} = x$ .

### Критерии оценки

| Задания | Баллы | Примечание                      |
|---------|-------|---------------------------------|
| A1 – A2 | 4     | Каждый правильный ответ 1 балл  |
| B1- B2  | 6     | Каждый правильный ответ 2 балла |
| C       | 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)             | 16 - 15   |
| « 4 » (хорошо)              | 14 - 13   |
| « 3 » (удовлетворительно)   | 12 - 10   |
| « 2 » (неудовлетворительно) | менее 10  |

### Ответы

|    | 1 Вариант   | 2 Вариант   |
|----|---|---|
| A1 | 1   | 1   |
| A2 | 1) $x_{1,2} = \frac{-5 \pm \sqrt{33}}{4}$ ; 2) 0; $\frac{1}{3}$ ; 3) 1,6. | 1) 2; $-\frac{3}{4}$ ; 2) 0; $-\frac{1}{3}$ ; 3) 2. |
| B1 | 1) $x \leq -1$ ; 2) $x \in [0, 5; 5)$ .                                   | 1) $x \leq 1$ ; 2) $x \in [-0, 5; 5)$               |
| B2 | (5; 1)  | (0; 3)  |
| C  | 1) $\frac{1}{3}$ ; 2) 2.  | 1) $-\frac{17}{24}$ ; 2) нет корней.                |

## Варианты дифференцированного зачета (1 семестр)

### Вариант I

1. Найдите значение выражения 1:  $\left(\frac{a}{c} - b^2\right)$  при  $a = \frac{2}{3}$ ,  $b = -\frac{5}{6}$ ,  $c = 0,6$ .
2. Представьте обыкновенную дробь  $\frac{3}{7}$  в виде десятичной периодической дроби.
3. Число 0,000314 представьте в стандартном виде.
4. Найдите произведение чисел  $a = 5,4$  и  $b = 0,2468101\dots$  с точностью до десятых.
5. Даны числа  $z_1 = -3 + 5i$ ,  $z_2 = 4 - 7i$ .  
Вычислите: а) сумму чисел  $z_1$  и  $z_2$ ; б) разность чисел  $z_1$  и  $z_2$ ; в) произведение чисел  $z_1$  и  $z_2$ .
6. Решите уравнение:  $\sqrt{x+2} = 3$ ; 7. Решите уравнение:  $5^x = 125$ ;
8. Определите  $x$ , если  $\log_7 x = -2$ ; 9. Решите неравенство:  $\log_2(x-1) > 3$ ;
10.  $\frac{\log_3 5}{\log_3 7} + \log_7 0,2$

### Вариант II

1. Найдите значение выражения 1:  $\left(a^2 - \frac{b}{c}\right)$  при  $a = \frac{1}{2}$ ,  $b = -\frac{4}{5}$ ,  $c = 1,6$
2. Представьте обыкновенную дробь  $\frac{4}{7}$  в виде десятичной периодической дроби.
3. Число 0,0000271 представьте в стандартном виде.
4. Найдите произведение чисел  $a = 3,2$  и  $b = 0,02345202\dots$  с точностью до сотых.
5. Даны числа  $z_1 = -1 + 3i$ ,  $z_2 = 4 + 5i$ .  
Вычислите: а) сумму чисел  $z_1$  и  $z_2$ ; б) разность чисел  $z_1$  и  $z_2$ ; в) произведение чисел  $z_1$  и  $z_2$ .
6. Решите уравнение:  $\sqrt{12+3x} = 2$ ;
7. Решите уравнение:  $3^x = 81$ ; 8. Определите  $x$ , если  $\log_3 x = -1$ ;
9. Решите неравенство:  $\log_5 (5-2x) < 1$ ;
10.  $\frac{32}{5^{\log_5 8}}$

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

| задание | Ответы<br>1вариант                             | Ответы<br>2вариант                              | Баллы |
|---------|--|---|-------|
| 1       | 2,4;   | 4/3 ;   | 1     |
| 2       | 0,428571;                                      | 0,571428;                                       | 1     |
| 3       | $3,14 \cdot 10^{-4}$ ;                         | $2,71 \cdot 10^{-5}$ ;                          | 1     |
| 4       | 1,3;   | 0,8;  | 1     |
| 5       | а) $1 - 2i$ ; б) $-7 + 12i$ ;<br>в) $23 - i$ . | а) $3 + 8i$ ; б) $-5 - 2i$ ;<br>в) $-20 + 7i$ . | 1     |
| 6       | 7;   | $8 - \frac{8}{3}$                               | 1     |
| 7       | 3;   | 4;  | 1     |
| 8       | 1/49;  | 1/3;  | 1     |
| 9       | $(9; \infty)$                                  | $(0; 2,5)$                                      | 1     |
| 10      | 0.   | 4.  | 1     |

### Комплект экзаменационных заданий (2 семестр)

#### Вариант 1.

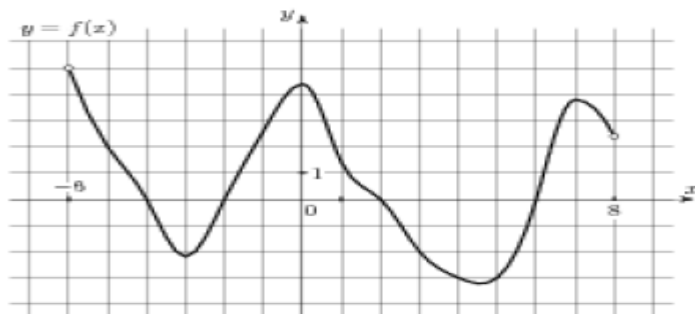
#### Обязательная часть

При выполнении заданий 1-3 запишите ход решения и полученный ответ.

- (1 балл) Найдите корень уравнения  $3^{2-2x} = 81$ .
- (1 балл) Найдите значение выражения  $\frac{\log_6 \sqrt{13}}{\log_6 13}$ .
- (1 балл) Флакон шампуня стоит 160 рублей. Какое наибольшее число флаконов можно купить на 1000 рублей во время распродажи, когда скидка составляет 25%?

При выполнении заданий 4-7 запишите полученный ответ.

- (1 балл) На рисунке (см. ниже) изображен график функции  $y = f(x)$ , определенной на интервале  $(-6; 8)$ . Определите количество целых точек, в которых производная функции положительна.
- (1 балл) Определите наименьшее и наибольшее значения функции.
- (1 балл) При каких значениях  $x$ ,  $f(x) \geq 0$ .



- (1 балл) При каких значениях  $x$ ,  $f(x) \leq 0$ .

**При выполнении заданий 8-12 укажите ход решения и запишите полученный ответ.**

8. (1 балл) Найдите значение  $\sin \alpha$ , если известно, что  $\cos \alpha = \frac{1}{3}$  и  $\alpha \in I$  четверти.

9. (1 балл) Решить уравнение  $2 \cos(x + \frac{\pi}{3}) = 1$ .

10. (1 балл) Решите уравнение  $\log_5(5 - 5x) = 2 \log_5 2$ .

11. (1 балл) Строительной фирме нужно приобрести 50 кубометров строительного бруса у одного из трех поставщиков. Какова наименьшая стоимость такой покупки с доставкой (в рублях)? Цены и условия указаны в таблице.

| Поставщик | Цена бруса<br>(руб. за 1м <sup>3</sup> ) | Стоимость<br>доставки | Дополнительные<br>условия                                 |
|-----------|--|-----------------------|---|
| А         | 3500                                     | 9900                  | -   |
| Б         | 4500                                     | 7900                  | При заказе на сумму больше 150000 руб. доставка бесплатно |
| В         | 3600                                     | 7900                  | При заказе на сумму больше 200000 руб. доставка бесплатно |

12. (1 балл) В равнобедренном треугольнике  $ABC$  с основанием  $AC$  боковая сторона  $AB$  равна 8, а  $\cos A = \frac{\sqrt{7}}{4}$ . Найдите высоту, проведенную к основанию.

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

13. (1 балл) Найдите значение выражения  $4\sqrt{6} + 10 \cdot 4^{-6} - \sqrt{6}$ .

14. (1 балл) Найдите корень уравнения  $x = \frac{8x+36}{x+13}$ .

15. (1 балл) Прямоугольный параллелепипед описан около цилиндра, радиус основания которого равен 2. Объем параллелепипеда равен 16. Найдите высоту цилиндра.

16. (1 балл) Тело движется по закону  $S(t) = x^2 - 4x + 3$ . Определите, в какой момент времени скорость будет равна 4.

17. (1 балл) Решить уравнение  $\sin^2 x - 2 \sin x - 3 = 0$ .

18. (1 балл) Решите неравенство  $\frac{1}{5^x} \geq 0,04$ .

### *Дополнительная часть*

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

19. (3 балла) Найдите наибольшее значение функции  $y = 12\sqrt{2} \cos x + 12x - 3\pi + 9$  на отрезке  $\left[0; \frac{\pi}{2}\right]$ .

20.(3 балла) Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} 4x - y = 2 \\ \log_{12} 3x = \log_{12} (y+1) \end{cases}.$$

21.(3 балла) Равнобокая трапеция с основаниями 10 см и 18 см и высотой 3 см вращается около меньшего основания. Найдите площадь поверхности тела вращения.

22.(3 балла) Найдите решение уравнения  $\cos 2x + \sin x = \cos^2 x$ .  
Укажите корни, принадлежащие отрезку  $[0; 2\pi]$ .

## Вариант 2.

### Обязательная часть

При выполнении заданий 1-3 запишите ход решения и полученный ответ.

1. (1 балл) Найдите корень уравнения  $2^{1-x} = 16$ .

2. (1 балл) Найдите значение выражения  $\frac{\log_2 \sqrt[5]{27}}{\log_2 27}$ .

3. (1 балл) Тетрадь стоит 20 рублей. Какое наибольшее число таких тетрадей можно будет купить на 350 рублей после понижения цены на 25 %.

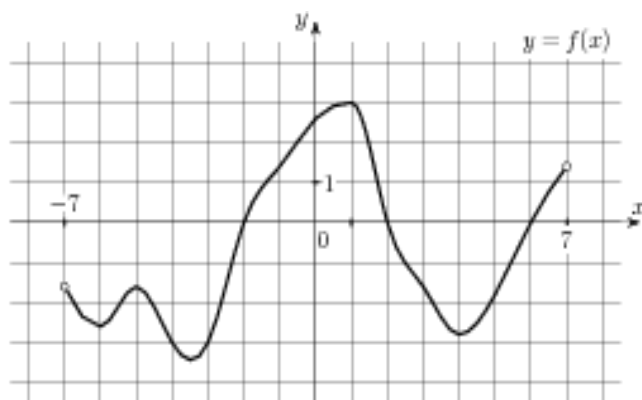
При выполнении заданий 4-7 запишите полученный ответ.

4. (1 балл) На рисунке (см. ниже) изображен график функции  $y = f(x)$ , определенной на интервале  $(-7; 7)$ . Определите количество целых точек, в которых производная функции положительна.

5. (1 балл) Определите наименьшее и наибольшее значения функции.

6. (1 балл) При каких значениях  $x$ ,  $f(x) \geq 0$ .

7. (1 балл) При каких значениях  $x$ ,  $f(x) \leq 0$ .



8.

При выполнении заданий 8-12 укажите ход решения и запишите полученный ответ.

(1 балл) Найдите значение  $\cos \alpha$ , если известно, что  $\sin \alpha = \frac{12}{13}$  и  $\alpha \in I$

четверти.

9. (1 балл) Решить уравнение  $2\sin(x + \frac{\pi}{2}) = 1$ .

10. (1 балл) Решите уравнение  $\log_3(2 - 2x) = 2\log_3 4$ .

11. (1 балл) Строительной фирме нужно приобрести 79 кубометров пенобетона у одного из трех поставщиков. Сколько придётся заплатить за самую дешёвую



покупку с доставкой (в рублях)? Цены и условия доставки приведены в таблице.

| Поставщик | Стоимость пенобетона (руб. за 1 м <sup>3</sup> ) | Стоимость доставки (в руб.) | Дополнительные условия                                     |
|-----------|--|-----------------------------|--|
| А         | 2650   | 4400                        | -  |
| Б         | 3200   | 5400                        | При заказе на сумму больше 150 000 руб. доставка бесплатно |
| В         | 2680   | 3400                        | При заказе более 80 м <sup>3</sup> доставка бесплатно      |

12. (1 балл) В треугольнике  $ABC$   $AC = BC$ ,  $AB = 6$ ,  $\cos A = \frac{3}{5}$ . Найдите высоту  $CH$ .

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

13. (1 балл) Найдите значение выражения  $3^{\sqrt{5}+10} \cdot 3^{-5-\sqrt{5}}$ .

14. (1 балл) Найдите корень уравнения  $x = \frac{7x-6}{x+2}$ .

15. (1 балл) Цилиндр вписан в прямоугольный параллелепипед. Радиус основания цилиндра равен 2. Объем параллелепипеда равен 80. Найдите высоту цилиндра.

16. (1 балл) Тело движется по закону  $S(t) = 2t^2 - t + 1$ . Определите, в какой момент времени скорость будет равна 7.

17. (1 балл) Решить уравнение  $\sin^2 x - 6\sin x = 0$ .

18. (1 балл) Решите неравенство  $\frac{1}{8^x} > 0,125$ .

### **Дополнительная часть**

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

19. (3 балла) Найдите наименьшее значение функции  $y = 13x - 9\sin x + 9$  на отрезке  $\left[0; \frac{\pi}{2}\right]$ .

20. (3 балла) Решите систему уравнений  $\begin{cases} 3x + y = 3 \\ \log_3(5x + 4y) = \log_3(y + 5) \end{cases}$ .

21. (3 балла) Равнобокая трапеция с основаниями 12 см и 18 см и высотой 4 см вращается около большего основания. Найдите объем тела вращения.

22. (3 балла) Найдите все решения уравнения  $\cos 2x + \sin^2 x = \cos x$ . Укажите корни, принадлежащие отрезку  $[-\pi; \pi]$ .

### Вариант 3.

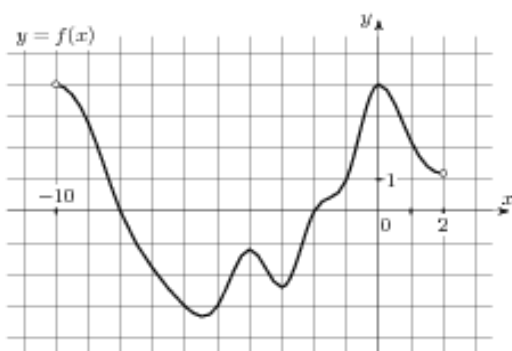
#### Обязательная часть

При выполнении заданий 1-3 запишите ход решения и полученный ответ.

1. (1 балл) Найдите корень уравнения  $2^{2x-20} = 16$ .
2. (1 балл) Найдите значение выражения  $\frac{42}{2^{\log_2 3}}$ .
3. (1 балл) Тетрадь стоит 40 рублей. Какое наибольшее число таких тетрадей можно будет купить на 750 рублей после понижения цены на 10%?

При выполнении заданий 4-7 запишите полученный ответ.

4. (1 балл) На рисунке (см. ниже) изображен график функции  $y = f(x)$ , определенной на интервале  $(-10; 2)$ . Определите количество целых точек, в которых производная функции отрицательна.
5. (1 балл) Определите наименьшее и наибольшее значения функции.
6. (1 балл) При каких значениях  $x$ ,  $f(x) \geq 0$ .
7. (1 балл) При каких значениях  $x$ ,  $f(x) \leq 0$ .



При выполнении заданий 8-12 укажите ход решения и запишите полученный ответ.

8. (1 балл) Найдите значение  $\sin \alpha$ , если известно, что  $\cos \alpha = \frac{3}{5}$  и  $\alpha \in \text{II}$  четверти.
9. (1 балл) Решить уравнение  $\cos(x + \frac{\pi}{2}) = \cos \frac{\pi}{6}$ .
10. (1 балл) Решите уравнение  $\log_5(5 - 5x) = \log_5 2 + 1$ .
11. (1 балл) В таблице указаны средние цены (в рублях) на некоторые основные продукты питания в трёх городах России (по данным на начало 2010 года)

| Наименование продукта  | Барнаул | Тверь | Псков |
|------------------------|---------|-------|-------|
| Пшеничный хлеб (батон) | 12      | 11    | 11    |
| Молоко (1 литр)        | 25      | 26    | 26    |
| Картофель (1 кг)       | 16      | 9     | 14    |

|                             |     |     |     |
|-----------------------------|-----|-----|-----|
| Сыр (1 кг)                  | 260 | 240 | 235 |
| Говядина (1 кг)             | 300 | 280 | 280 |
| Подсолнечное масло (1 литр) | 50  | 38  | 62  |

Определите, в каком из этих городов окажется самым дешёвым следующий набор продуктов: 3 кг картофеля, 1 кг сыра, 3 л подсолнечного масла. В ответ запишите стоимость данного набора продуктов в этом городе (в рублях).

12. (1 балл) В треугольнике  $ABC$   $AC = BC$ ,  $AB = 10$ ,  $\cos A = \frac{5}{13}$ . Найдите высоту  $CH$ .

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

13. (1 балл) Найдите значение выражения  $4^{\sqrt{7}+2} \cdot 4^{2-\sqrt{7}}$ .

14. (1 балл) Найдите корень уравнения  $x = \frac{9x-3}{x+5}$ .

15. (1 балл) Прямоугольный параллелепипед описан около цилиндра, радиус основания и высота которого равны 6. Найдите объем параллелепипеда.

16. (1 балл) Тело движется по прямой так, что расстояние  $S$  от начальной точки изменяется по закону  $S = 5t - 0,5t^2$  (м), где  $t$  - время движения в секундах. Найдите скорость тела через 4 с после начала движения.

17. (1 балл) Решить уравнение  $2\sin^2 x - 3\sin x + 1 = 0$ .

18. (1 балл) Решите неравенство  $49^{x+1} \leq \left(\frac{1}{7}\right)^x$

### **Дополнительная часть**

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

19. (3 балла) Найдите наименьшее значение функции  $y = 2\cos x + 5x + 8$  на отрезке  $\left[0; \frac{3\pi}{2}\right]$ .

20. (3 балла) Решите систему уравнений  $\begin{cases} 2x + y = 15 \\ x - 3y = \log_2 16 \end{cases}$ .

21. (3 балла) Равнобокая трапеция с основаниями 12 см и 24 см и высотой 8 см в первый раз вращается около меньшего основания, а во второй – около большего. Сравните объёмы тел вращения.

22. (3 балла) Найдите решение уравнения  $\cos 2x - \sin x = \cos^2 x$ .  
Укажите корни, принадлежащие отрезку  $[0; 2\pi]$ .

### **Вариант 4.**

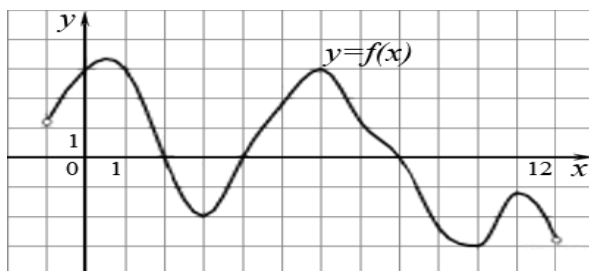
#### **Обязательная часть**

**При выполнении заданий 1-3 запишите ход решения и полученный ответ.**

1. (1 балл) Найдите корень уравнения  $3^{5x-13} = 9$ .
2. (1 балл) Найдите значение выражения  $\frac{84}{5^{\log_5 7}}$ .
3. (1 балл) Шариковая ручка стоит 20 рублей. Какое наибольшее число таких ручек можно будет купить на 500 рублей после повышения цены на 10%?

**При выполнении заданий 4-7 запишите полученный ответ.**

4. (1 балл) На рисунке (см. ниже) изображен график функции  $y = f(x)$ , определенной на интервале  $(-1; 12)$ . Определите количество целых точек, в которых производная функции положительна.
5. (1 балл) Определите наименьшее и наибольшее значения функции.
6. (1 балл) При каких значениях  $x$ ,  $f(x) \geq 0$ .
7. (1 балл) При каких значениях  $x$ ,  $f(x) \leq 0$ .



**При выполнении заданий 8-12 укажите ход решения и запишите полученный ответ.**

8. (1 балл) Найдите значение  $\cos \alpha$ , если известно, что  $\sin \alpha = \frac{5}{13}$  и  $\alpha \in \Pi$  четверти.
9. (1 балл) Решить уравнение  $\sin(x + \pi) = \cos(-\frac{\pi}{3})$ .
10. (1 балл) Решите уравнение  $\lg(x + 3) = 2\lg 5$ .
11. (1 балл) В таблице указаны средние цены (в рублях) на некоторые основные продукты питания в трёх городах России (по данным на начало 2010 года)

| Наименование продукта       | Белгород | Ярославль | Воронеж |
|-----------------------------|----------|-----------|---------|
| Пшеничный хлеб (батон)      | 11       | 15        | 14      |
| Молоко (1 литр)             | 23       | 26        | 20      |
| Картофель (1 кг)            | 10       | 9         | 13      |
| Сыр (1 кг)                  | 205      | 240       | 270     |
| Говядина (1 кг)             | 240      | 230       | 240     |
| Подсолнечное масло (1 литр) | 44       | 58        | 52      |

Определите, в каком из этих городов окажется самым дешёвым следующий набор продуктов: 3 л молока, 1 кг говядины, 1 л подсолнечного масла. В ответ запишите стоимость данного набора продуктов в этом городе (в рублях).

12. (1 балл) В треугольнике  $ABC$   $AC = BC$ ,  $AB = 32$ ,  $\cos A = \frac{4}{5}$ . Найдите высоту  $CH$ .

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

13. (1 балл) Найдите значение выражения  $6^{\sqrt{3}+1} \cdot 6^{2-\sqrt{3}}$ .

14. (1 балл) Найдите корень уравнения  $x = \frac{11x - 12}{x + 4}$ .

15. (1 балл) Прямоугольный параллелепипед описан около цилиндра, радиус основания и высота которого равны 1. Найдите объем параллелепипеда.

16. (1 балл) Тело движется по прямой так, что расстояние  $S$  от начальной точки изменяется по закону  $S = t + 0,5t^2$  (м), где  $t$  - время движения в секундах. Найдите скорость тела через 4 с после начала движения.

17. (1 балл) Решить уравнение  $2\cos^2 x - \cos x - 1 = 0$ .

18. (1 балл) Решите неравенство  $27^{1+2x} > \left(\frac{1}{9}\right)^{2+x}$ .

### **Дополнительная часть**

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

19. (3 балла) Найдите наименьшее значение функции  $y = 6\cos x + 11x + 7$  на отрезке  $\left[0; \frac{3\pi}{2}\right]$ .

20. (3 балла) Решите систему уравнений  $\begin{cases} x + 4y = 16 \\ \log_7 y = \log_7 (4x + 4) \end{cases}$ .

21. (3 балла) Равнобоочная трапеция с основаниями 12 см и 28 см и высотой 6 см в первый раз вращается около меньшего основания, а во второй – около большего. Сравните площади поверхностей тел вращения.

22. (3 балла) Найдите все решения уравнения  $\cos 2x + \sin^2 x + \cos x = 0$ .  
Укажите корни, принадлежащие отрезку  $[-\pi; \pi]$ .

### **Шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе**

| Отметка                 | Число баллов,<br>необходимое для<br>получения отметки |
|-------------------------|---|
|                         |   |
| «3» (удовлетворительно) | 9–16  |
| «4» (хорошо)            | 17–21   |
| «5» (отлично)           | более 21  |

### Ответы к экзаменационной работе

|    | 1 вариант  | 2 вариант  | 3 вариант   | 4 вариант  |
|----|--|--|---|--|
| 1  | $x = -1$   | $x = -3$   | $x = 12$  | $x = 3$  |
| 2  | 0,5  | 0,2  | 14  | 12   |
| 3  | 8 флаконов   | 23 тетради   | 20 тетрадей   | 22 тетради   |
| 4  | 4 точки  | 6 точек  | 5 точек   | 5 точек  |
| 5  | $y_{\text{наиб}} = 4,5; y_{\text{наим}} = -3,3$                    | $y_{\text{наиб}} = 3; y_{\text{наим}} = -3,5$                        | $y_{\text{наиб}} = 4; y_{\text{наим}} = -3,2$   | $y_{\text{наиб}} = 3,3; y_{\text{наим}} = -3$                            |
| 6  | $x \in (-6; -4] \cup [-2; 2] \cup [6; 8]$                          | $x \in [-2; 2] \cup [6; 7)$  | $x \in (-10; -8] \cup [-2; 2)$  | $x \in (-1; 2] \cup [4; 8]$  |
| 7  | $x \in [-4; -2] \cup [2; 6]$                                       | $x \in (-7; -2] \cup [2; 6]$   | $x \in (-8; -2]$  | $x \in [2; 4] \cup [8; 12)$  |
| 8  | $\sin \alpha = \frac{2\sqrt{2}}{3}$                                | $\cos \alpha = \frac{5}{3}$  | $\sin \alpha = 0,8$   | $\cos \alpha = -\frac{12}{13}$   |
| 9  | $x = \pm \frac{\pi}{3} - \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$ | $x = (-1)^n \frac{\pi}{6} - \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$ | $x = \pm \frac{\pi}{6} - \frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$                          | $x = (-1)^n \frac{\pi}{6} - \pi + \pi n, n \in \mathbb{Z}$               |
| 10 | 0,2  | -7   | -1  | 22   |
| 11 | 184900 тыс. руб.   | 213750 тыс. руб.   | 381 руб.  | 352 руб.   |
| 12 | 6  | 4  | 12  | 12   |
| 13 | 256  | 243  | 256   | 216  |
| 14 | 4 и -9   | 3 и 2  | 3 и 1   | 4 и 3  |
| 15 | 1  | 5  | 864   | 4  |
| 16 | 4 секунды  | 2 секунды  | 1 м/с   | 5 м/с  |
| 17 | $x = -\frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$                    | $x = 0 + \pi n, n \in \mathbb{Z}$                                    | $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n;$<br>$x = (-1)^n \cdot \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$ | $x = 0 + 2\pi n;$<br>$x = \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$ |
| 18 | $x \leq 2$   | $x < 1$  | $x \leq 3$  | $x > -\frac{7}{8}$   |
| 19 | 21   | 9  | 10  | 13   |
| 20 | $x = 1; y = 2$   | $x = 1; y = 0$   | $x = 7; y = 1$  | $x = 0; y = 4$   |
| 21 | $138\pi \text{ см}^2$  | $224\pi \text{ см}^3$  | на $256\pi \text{ см}^3$  | на $192\pi \text{ см}^2$   |
| 22 | $0; \frac{\pi}{2}; \pi; 2\pi$                                      | $\pm \frac{\pi}{2}; 0$   | $0; \pi; \frac{3\pi}{2}$  | $\pm \frac{\pi}{2}; \pm \pi$   |

|   |   |
|---|---|
| экзаменационный билет № ...   | Рассмотрено на заседании<br>цикловой комиссии<br>общеобразовательных<br>дисциплин<br>Председатель:<br>_____М.Ю.Тулкуева |
| по специальности: 38.02.01<br>Экономика и бухгалтерский учет                        |   |
| по дисциплине: «Математика: алгебра и начала<br>математического анализа; геометрия» |   |
| курс: 1                      семестр: 2   | «30 » августа 2019 г.   |

|   |
|---|
| Текст задания Вариант 1                     |
| Преподаватель _____ Л.В.Пехина<br>(подпись) |

|   |   |
|---|---|
| <p>Экзаменационный билет № ...</p> <p>по специальности: 38.02.01<br/>Экономика и бухгалтерский учет</p> <p>по дисциплине: «Математика: алгебра и начала<br/>математического анализа; геометрия</p> <p>курс: 1            семестр: 2</p> | <p>Рассмотрено на заседании<br/>цикловой комиссии<br/>общеобразовательных<br/>дисциплин<br/>Председатель:<br/>_____ М.Ю.Тулкуева</p> <p>«30 » августа 2019 г.</p> |
| Текст задания Вариант 2   |   |
| Преподаватель _____ Л.В.Пехина<br>(подпись)   |   |

Темы докладов:

Математика в науке, технике, экономике, информационных технологиях и  
практической деятельности по профессии: бухгалтер.

| Оценка<br>экзамена      | Требования к знаниям   |
|-------------------------|--|
| «отлично»               | Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. |
| «хорошо»                | Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.   |
| «удовлетво<br>рительно» | Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.   |

|                              |   |
|------------------------------|---|
| <i>«неудовлетворительно»</i> | Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. |
|------------------------------|---|



**Кодификатор (примерный перечень) оценочных средств для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенций**

| <i>№ п/п<br/>Код<br/>оценочного<br/>средства</i> | <i>Тип оценочного<br/>средства</i>         | <i>Краткая характеристика оценочного средства</i>   | <i>Представление<br/>оценочного средства в<br/>фонде</i> |
|--|--|---|--|
| 1.   | Дифференцированный зачет                   | Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу   | Комплект заданий по вариантам                            |
| 2.   | Разноуровневые учебные задачи и задания    | Различают задачи и задания:<br>а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определённого раздела дисциплины;<br>б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;<br>в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей. | Комплект разноуровневых задач и заданий                  |
| 3.   | Доклад, сообщение                          | Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной темы.  | Темы докладов, сообщений                                 |
| 4.   | Тест                                       | Средство контроля, направленное на проверку уровня освоения контролируемого теоретического и практического материала по дидактическим единицам дисциплины или профессионального модуля. Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающихся  | Фонд тестовых заданий                                    |
| 5.   | Практические работы (практическое задание) | Это задания, с помощью которых учащиеся формируются и развиваются правильные практические действия.   | Виды: задания для практических работ                     |
| 6.   | Экзамен                                    | Включает в себя перечень вопросов по УД   | компоновка вариантов, билеты                             |