

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Коковина Ольга Андреевна  
Должность: заведующая филиалом  
Дата подписания: 18.06.2024 11:11:47  
Уникальный программный ключ:  
5f6c4b48e39ecc4acfff84899a47390f9b76db82

Министерство образования и науки РС (Я)  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
РС (Я) «Ленский технологический техникум»  
Филиал "Пеледуйский"

**Фонд оценочных средств учебной дисциплины**

**ЕН.01 «Математика»**

Форма подготовки очная  
(очная, заочная)

Пеледуй  
2024

Фонд оценочных средств учебной дисциплины ЕН.01 «Математика» разработана с учетом примерной рабочей программы дисциплины «Математика» для профессиональных образовательных организаций, утвержденной протоколом Федерального учебно-методического объединения по УГПС 26.00.00 от 22.12.2021 № 2/21-СПО и Зарегистрированного в государственном реестре примерных основных образовательных программ: приказ № 31 ФГБОУ ДПО ИРПО № П-41 от 28.02.2022.

На основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок, утвержденного приказом Минпросвещения России от 26.11.2020 № 674.

Программа определяет рекомендованный объем и содержание среднего профессионального образования по специальности 26.02.05 «Эксплуатация судовых энергетических установок», планируемые результаты освоения рабочей программы, условия образовательной деятельности.

Организация-разработчик:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Республики Саха (Якутия)

«Ленский технологический техникум» филиал «Пеледуйский»

Автор: Хоменко Е.С. преподаватель

Рассмотрена и рекомендована предметно – цикловой комиссией филиал «Пеледуйский»

Протокол № 11 «22» апреля 2024 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Результаты обучения, регламентированные ФГОС СОО с учетом ФГОС СПО.....	3
3. Фонд оценочных средств для текущего контроля.....	5
4. Фонд оценочных средств для рубежного контроля (по итогам 3.1 – 3.4).....	18
5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации (экзамен).....	20

## 1. Результаты обучения, регламентированные ФГОС СОО с учетом ФГОС СПО

### Дисциплинарные (предметные) результаты отражают:

– Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

– Умение оперировать понятиями: тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;

– Умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; умение находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;

– Умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;

– Умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.

– Умение оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений;

– Умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач;

– Умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;

– Умение свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул;

– умение использовать производную для исследования функций, для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах,

для определения скорости и ускорения; находить площади и объемы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений;

– Умение находить вероятности событий с использованием графических методов; применять для решения задач формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;

– Умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат; решать прикладные задачи средствами математического анализа, в том числе социально-экономического и физического характера;

– Умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.

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

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

## 2. Фонд оценочных средств для текущего контроля

Текущий контроль проводится во время аудиторных занятий по математике в соответствии с учебным планом и рабочей программы ЕН «Математика» по всем разделам программы. Текущий контроль состоит из двух частей: теоретической и практической. При этом обучающиеся получают две отметки.

Теоретическая часть проходит в форме устных ответов: обучающиеся вытягивают пять карточек с вопросами, дают полный ответ (со списком вопросов обучающиеся знакомятся в начале изучения раздела).

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

<i>Отметка</i>	<i>Количество верных ответов на теоретические вопросы</i>
<i>«3» (удов.)</i>	3
<i>«4» (хорошо)</i>	4
<i>«5» (отлично)</i>	5

На выполнение контрольной работы по математике дается 1 академический час (45 минут).

Контрольная работа состоит из 2-х частей. В первой части предлагается выполнить 4 задания - выбрать правильный ответ из четырех предложенных. Во второй части предлагается выполнить 6 заданий - оформить ход решения и записать полученный ответ.

За правильное выполнение любого задания первой части обучающийся получает один балл. Правильное выполнение заданий второй части оценивается 2 баллами или 1 баллом за частичное решение.

Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

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

<i>Отметка</i>	<i>Число баллов, необходимое для получения отметки</i>
<i>«3» (удов.)</i>	8-10
<i>«4» (хорошо)</i>	11-13
<i>«5» (отлично)</i>	14-16

## 1. Производная функции, ее применение

**Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):**

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07.

### **Теоретические вопросы:**

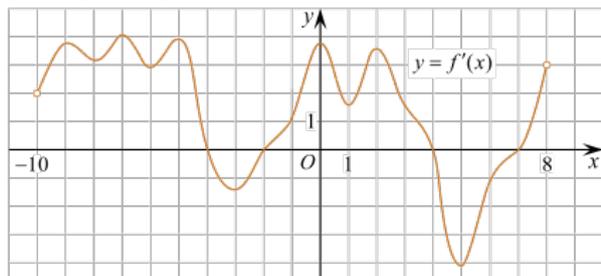
1. Продолжите определение: «Последовательность – это...».
2. Приведите пример арифметической прогрессии.
3. Приведите пример геометрической прогрессии.
4. Приведите пример бесконечно убывающей геометрической прогрессии.
5. Продолжите определение: «Производная – это...».
6. Раскройте геометрический смысл производной.
7. Продолжите определение: «Касательная – это...».
8. Раскройте физический смысл производной.
9. Перечислите правила вычисления производных.
10. Чему равна производная степенной функции?
11. Чему равна производная произведения?
12. Чему равна производная частного?
13. Чему равна производная сложной функции?
14. Сформулируйте признак возрастания функции.
15. Сформулируйте признак убывания функции.
16. Сформулируйте признак точки максимума функции.
17. Сформулируйте признак точки минимума функции.
18. Составьте алгоритм решения задач на нахождения наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке?
19. Составьте алгоритм исследования и построения графика функции с помощью производной.
20. Как найти вертикальную асимптоту графика функции?

### **Контрольная работа**

#### **Обязательная часть**

**При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.**

1. (1 балл) Чему равна производная функции  $y = \cos^2 x$ ?  
А)  $y' = -\sin^2 x$ ; Б)  $y' = -2 \sin^2 x$ ; В)  $y' = -2 \cos x \sin x$ ; Г)  $y' = 2 \cos x$ .
2. (1 балл) По какой из формул вычисляется производная произведения?  
А)  $(u+v)' = u' + v'$ ; Б)  $(uv)' = u'v + uv'$ ; В)  $\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - uv'}{v^2}$ ; Г)  $(f(g(x)))' = f'(g(x)) * g'(x)$ .
3. (1 балл) Решите уравнение  $f'(x) = 0$ , если  $f(x) = 3x^2 - 6x + 4$ . Выберите ответ.  
А) 1; Б) -1; В) 4; Г) -4.
4. (1 балл) На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-10; 8)$ . Найдите количество точек максимума функции  $f(x)$  на отрезке  $[-9; 6]$ .

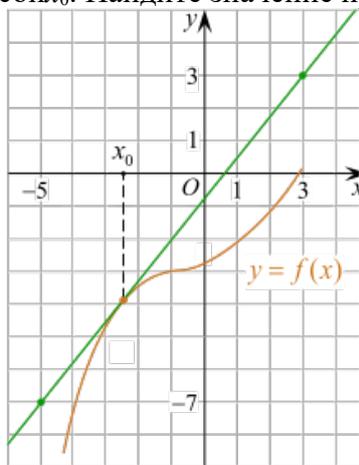


- А) 5; Б) 4; В) 2; Г) 3.

**При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.**

5. (2 балла) Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = -t^4 + 6t^3 - 4t^2 + 5t - 5$  (где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите её скорость (в м/с) в момент времени  $t = 3$  с.

6. (2 балла) На рисунке изображён график функции  $y = f(x)$  и касательная к нему в точке с абсциссой  $x_0$ . Найдите значение производной функции  $f(x)$  в точке  $x_0$ .



7. (2 балла) Решите неравенство:  $\frac{(x-2)(x+3)}{(x-8)} > 0$

8. (2 балла) Исследовать функцию  $f(x) = x^3 - 3x$  и построить её график.

#### Дополнительная часть

*При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.*

9. (3 балла) Фирме «Садовод» выделяют участок земли площадью  $100 \text{ м}^2$ . Предлагают четыре участка разных размеров:  $25 \times 4$ ;  $20 \times 5$ ;  $12,5 \times 8$ ;  $10 \times 10$ . Какой участок одобрит директор фирмы «Садовод», учитывая, что необходимо будет поставить забор по периметру?

**Эталоны ответов:**

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ответ	В	Б	А	В	8	1,25	$(-3; 2), (8; +\infty)$	-	$10 \times 10$

## 2. Первообразная функции, ее применение

**Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):**

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07.

### Теоретические вопросы:

1. Продолжите определение: «Функция  $F(x)$  называется ...».
2. Раскройте геометрический смысл определенного интеграла.
3. Продолжите определение: «Криволинейная трапеция – это...».
4. Сформулируйте формулу Ньютона-Лейбница.
5. В чем заключается общий вид всех первообразных?
6. Перечислите правила вычисления интегралов.

### Контрольная работа

#### Обязательная часть

**При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.**

1. (1 балл) Для какой из функций функция  $F(x)=x^3-3x^2+1$  является первообразной?

А)  $f(x)=3(x^2-2)$ ; Б)  $f(x)=3x(x^2-2)$ ; В)  $f(x)=3x^2-6x+1$ ; Г)  $f(x)=3x^2-6x$ .

2. (1 балл) Дана функция  $f(x)=3x^2+1$ . Чему равна  $F(1)$

А) 2; Б) 4; В) 6; Г)  $1\frac{1}{3}$ .

3. (1 балл) Общий вид всех первообразных для  $f(x)=\sin x$ ?

А)  $F(x)=\cos x+C$ ; Б)  $F(x)=-\cos x+C$ ; В)  $F(x)=\operatorname{tg} x+C$ ; Г)  $F(x)=-\operatorname{tg} x+C$ .

4. (1 балл) Вычислите определенный интеграл  $\int_1^2 x dx$ .

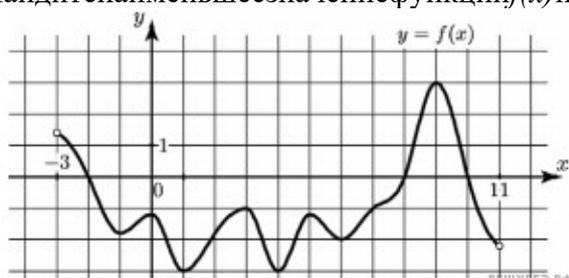
А) -1; Б) 1; В) -1,5; Г) 1,5.

**При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.**

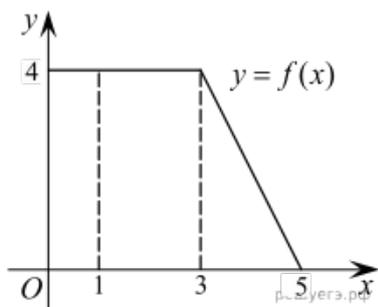
5. (2 балла) Является ли  $F(x)=x^3-3x+1$  первообразной для функции  $f(x)=3(x^2-1)$ ?

6. (2 балла) Задайте первообразную  $F(x)$  для функции  $f(x)=3x^2-2x$ , если известны координаты точки  $M(1, 4)$  графика  $F(x)$ .

7. (2 балла) На рисунке изображен график функции  $y=f(x)$ , определенной на интервале  $(-3; 11)$ . Найдите наименьшее значение функции  $f(x)$  на отрезке  $[2; 9,5]$ .



8. (2 балла) На рисунке изображен график некоторой функции  $y=f(x)$ . Пользуясь рисунком, вычислите определенный интеграл  $\int_1^5 f(x) dx$ .



**Дополнительная часть**

*При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.*

9. (3 балла) Вычислить площадь клумбы, периметр которой ограничивают линии  $y=0$ ,  $y=x$ ,  $y=-2x+6$ . Решить двумя способами. Сделать чертеж.

**Эталоны ответов:**

<b>Номер задания</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
<b>Ответ</b>	Г	А	Б	Г	да	$x^3-x^2+4$	-3	12	3

### 3. Множества. Элементы теории графов

**Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):**

ОК 1, ОК 4, ОК 6, ОК 7.

#### Теоретические вопросы:

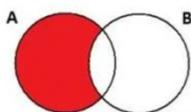
1. Сформулируйте определение множества.
2. Продолжите определение: «Объединение множеств – это...».
3. Продолжите определение: «Пересечение множеств – это...».
4. Продолжите определение: «Разность множеств – это...».
5. Изобразите объединение двух множеств на кругах Эйлера.
6. Изобразите пересечение трех множеств на кругах Эйлера.
7. Сформулируйте определение графа. Что называется вершиной, ребром графа?
8. Как найти степень вершины графа?
9. Назовите отличительные черты полного и неполного графов.
10. Назовите отличительные черты связного и несвязного графов.

#### Контрольная работа

##### Обязательная часть

**При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.**

1. (1 балл) Какая операция изображена на кругах Эйлера?



А)  $E = A \cup B$ ; Б)  $E = A \cap B$ ; В)  $E = A \setminus B$ ; Г)  $E = A - B$ .

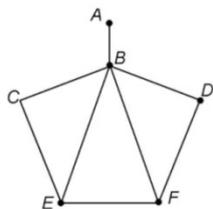
2. (1 балл) Какой граф представлен?

А) полный; Б) неполный; В) ДЕРЕВО; Г) нулевой.

3. (1 балл) Пятеро рабочих встретились при высадке цветов в клумбы. Сколько всего было сделано рукопожатий

А) 10; Б) 11; В) 5; Г) 6.

4. (1 балл) Определите степень вершины В:



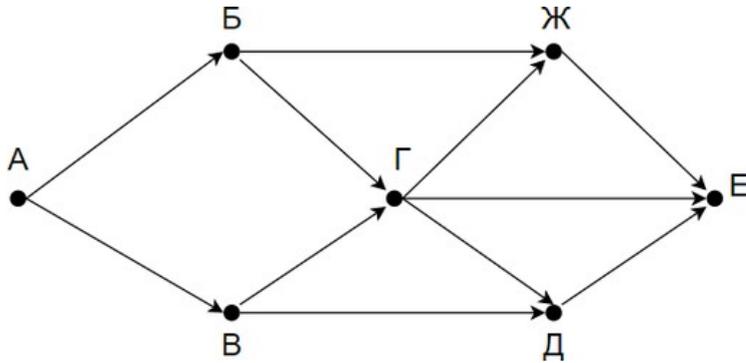
А) 8; Б) 11; В) 3; Г) 5.

**При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.**

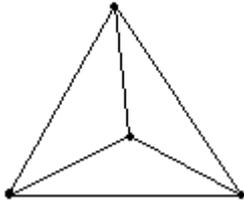
5. (2 балла) 1. Даны два множества  $A = \{2, 4, 6, 8, 10, 12\}$ ,  $B = \{3, 6, 9, 12\}$ . Запишите и изобразите графически новое множество  $E$ : а)  $E = A \cup B$ ; б)  $E = A \cap B$ .

6. (2 балла) Колины друзья занимаются каким-нибудь видом спорта. 14 из них увлекаются футболом, а 10 — баскетболом. И только двое увлекаются и тем и другим видом спорта. Сколько друзей у Толи?»

7. (2 балла) На рисунке — схема дорог, связывающих городские парки А, Б, В, Г, Д, Е. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из парка А в парк Е?



8. (2 балла) Можно ли нарисовать изображенный на рисунке граф не отрывая карандаш от бумаги и проводя каждое ребро ровно один раз?



**Дополнительная часть**

*При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.*

9. (3 балла) Первую или вторую контрольные работы по математике успешно написали 33 студента, первую или третью – 31 студент, вторую или третью – 32 студента. Не менее двух контрольных работ выполнили 20 студентов. Сколько студентов успешно решили только одну контрольную работу?

**Эталоны ответов:**

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ответ	В	Б	10	Г	-	22	8	нет	18

#### 4. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

**Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):**

ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5.

##### **Теоретические вопросы:**

1. Продолжите определение: «Случайное событие – это...». Приведите пример.
2. Приведите пример достоверного события.
3. Приведите пример невозможного события.
4. Продолжите определение: «Вероятность случайного события – это...».
5. Сформулируйте правило нахождения сложения вероятностей.
6. Сформулируйте правило умножения вероятностей.
7. Как найти среднее арифметическое числового ряда?
8. Как найти медиану числового ряда?
9. Как вычисляется размах числового ряда?
10. Для чего нужны диаграммы, графики? Перечислите виды диаграмм.
11. Приведите примеры проявления закона больших чисел в природных явлениях.
12. Приведите примеры проявления закона больших чисел в общественных явлениях.
13. Что изучает статистика?
14. Продолжите определение: «Сочетание – это...».
15. Продолжите определение: «Размещение – это...».
16. Продолжите определение: «Перестановки – это...».
17. Приведите пример множества из реальной жизни.
18. Приведите пример операции пересечения множеств.
19. Приведите пример операции объединения множеств.
20. Приведите пример операции разности множеств.
21. Раскройте понятия «граф», «дерево», «цикл».

##### **Контрольная работа**

##### **Обязательная часть**

**При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.**

1. (1 балл) Комбинаторика – это раздел математики, отвечающий на вопросы сколькими способами можно выбрать элементы ...  
А) заданного конечного множества; Б) бесконечного множества; В) любого множества; Г) иррациональных чисел.
2. (1 балл) Соединения из  $n$  элементов, отличающиеся друг от друга только порядком расположения в них элементов, называются:  
А) перестановками; Б) сочетаниями; В) размещениями; Г) комбинациями.
3. (1 балл) Число всех возможных размещений вычисляется по формуле:  
А)  $A_n^m = n(n-m)$ ; Б)  $A_n^m = n(n-1)\dots(n-m+1)$ ; В)  $A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$ ; Г)  $A_n^m = n(n+m)$
4. (1 балл) Группировка – это...  
А) упорядочение единиц совокупности по признаку; Б) разбиение единиц совокупности на группы по признаку; В) обобщение единичных фактов; Г) обобщение единичных признаков.

**При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.**

5. (2 балла) В среднем из 2000 садовых насосов, поступивших в продажу, 6 подтекают. Найдите вероятность того, что один случайно выбранный для контроля насос не подтекает?
6. (2 балла) Сравните всхожесть семян любых трех видов однолетних цветов за последние 3 года. Составить диаграмму по найденным данным. Сделать выводы.

7. (2 балла) Цветоводу предложили украсить клумбу цветами, используя 3 вида. Сколько различных вариантов есть у цветовода, если есть выбор из 5 видов разной рассады?

8.(2 балла) Сколькими способами можно посадить 4 кустарника в один ряд?

### **Дополнительная часть**

*При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.*

9. (3 балла) Чтобы поступить в институт на специальность «Мастер садово-паркового и ландшафтного строительства», абитуриент должен набрать на ЕГЭ не менее 70 баллов по каждому из трёх предметов— математика, русский язык и иностранный язык. Чтобы поступить на специальность «Коммерция», нужно набрать не менее 70 баллов по каждому из трёх предметов— математика, русский язык и обществознание.

Вероятность того, что абитуриент З. получит не менее 70 баллов по математике, равна 0,6, по русскому языку— 0,8, по иностранному языку— 0,7 и по обществознанию— 0,5.

Найдите вероятность того, что З. сможет поступить хотя бы на одну из двух упомянутых специальностей.

**Эталоны ответов:**

<b>Номер задания</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
<b>Ответ</b>	A	A	B	A	0,997	-	10	24	0,408

## 5. Показательная функция

**Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):**

ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6.

### Теоретические вопросы:

1. Сформулируйте определение показательной функции.
2. Перечислите свойства показательной функции.
3. Перечислите способы решения показательных уравнений.
4. Сформулируйте правило решения простейших показательных неравенств.
5. В чем заключается графический способ решения уравнений.
6. Приведите пример функциональной зависимости показательной функции из реальной жизни.

### Контрольная работа

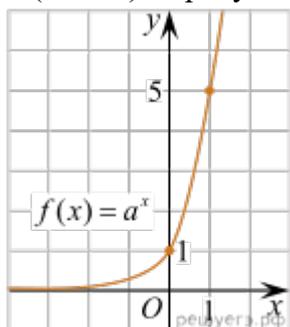
#### Обязательная часть

**При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.**

1. (1 балл) При каком значении  $a$  функция  $y=a^x$  бывает на всей области определения?

А)  $a=\frac{4}{3}$ ; Б)  $a=8,25$ ; В)  $a=\frac{1}{8}$ ; Г)  $a=\sqrt{3}$ .

2. (1 балл) На рисунке изображён график функции вида  $f(x)=a^x$ . Найдите значение  $f(2)$ .



А) 25.; Б) 5; В) 32; Г) нет верного ответа.

3. (1 балл) Функция задана формулой:  $f(x)=\left(\frac{1}{2}\right)^x$ . Чему равно  $f(-2)$ ?

А)  $-\frac{1}{4}$ ; Б) -4; В) 4; Г)  $\sqrt{2}$ .

4. (1 балл) Корень уравнения  $\left(\frac{1}{9}\right)^{x-13} = 3$ .

А) 12,5; Б) 13; В) 14; Г) 15.

**При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.**

5. (2 балла) Найдите корень уравнения  $3^{x+2}-5\cdot 3^x=12$

6. (2 балла) Сколько целых решений имеет неравенство  $1 < 7^{x-1} \leq 49$ ?

7. (2 балла) Найдите точку максимума функции  $y = 2^{5-8x-x^2}$ .

8. (2 балла) В ходе распада радиоактивного изотопа его масса уменьшается по закону  $m(t) = m_0 \cdot 2^{-t/T}$ , где  $m_0$  — начальная масса изотопа,  $t$  — время, прошедшее от начального момента,  $T$  — период полураспада. В начальный момент времени масса изотопа 184 мг. Период его полураспада составляет 7 мин. Найдите, через сколько минут масса изотопа будет равна 23 мг.

Дополнительная часть

*При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.*

9. (3 балла) Решите графически систему уравнений: 
$$\begin{cases} y - 2x = 0 \\ y - 2^x = 0 \end{cases}$$

**Эталоны ответов:**

<b>Номер задания</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
<b>Ответ</b>	В	А	В	А	1	2	-4	21	(2; 4)

## 6. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции

**Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):**

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06.

### Теоретические вопросы:

1. Чему равен угол в один радиан?
2. В каких четвертях тригонометрического круга функция  $y=\sin x$  принимает положительные значения?
3. В каких четвертях тригонометрического круга функция  $y=\cos x$  принимает отрицательные значения?
4. Продолжите определение: «Синус острого угла – это...».
5. Продолжите определение: «Косинус острого угла – это...».
6. Продолжите определение: «Тангенс острого угла – это...».
7. Сформулируйте основное тригонометрическое тождество.
8. Чему равно произведение  $\operatorname{tg}x \cdot \operatorname{ctg}x$ ?
9. Чему равен  $\sin(2x)$ ? Сформулируйте правило вычисления.
10. Чему равен  $\cos(2x)$ ? Сформулируйте правило вычисления.
11. Перечислите тригонометрические функции, укажите их периоды.
12. Чему равен период функции  $y=\cos(4x)$ ?
13. Чему равен период функции  $y=\cos(x/4)$ ?
14. Определите область значения функции  $y=3\cos(5x)$ ?
15. Перечислите способы решения тригонометрических уравнений.
16. Раскройте алгоритм решения однородных тригонометрических уравнений первого порядка.
17. Раскройте алгоритм решения однородных тригонометрических уравнений второго порядка.

### Контрольная работа

#### Обязательная часть

*При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.*

1. (1 балл) В  $\triangle ABC$   $\sin C = \frac{AB}{AC}$ . Какая из сторон является гипотенузой  $\triangle ABC$ ?  
А) АВ; Б) АС; В) ВС; Г) СВ.
2. (1 балл) Углом какой четверти является угол  $\alpha=400^\circ$ ?  
А) I; Б) II; В) III; Г) IV.
3. (1 балл) Какие из функций являются чётными?  
А)  $y=\sin x$ ; Б)  $y=\cos x$ ; В)  $y=\operatorname{tg} x$ ; Г)  $y=\operatorname{ctg} x$ .
4. (1 балл) Какие из чисел являются корнем уравнения  $\cos x = \frac{1}{2}$ ?  
А)  $x=\frac{\pi}{6}$ ; Б)  $x=\frac{\pi}{3}$ ; В)  $x=\frac{\pi}{2}$ ; Г)  $x=\frac{2\pi}{3}$ .

*При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.*

5. (2 балла) Вычислите:  $\sin \frac{\pi}{2} + \cos \frac{\pi}{2}$ .
6. (2 балла) Найдите значение выражения  $4\arccos \frac{\sqrt{2}}{2} - 4\arcsin \left( \frac{-\sqrt{2}}{2} \right)$ .
7. (2 балла) Докажите тождество:  $2\sin(\pi/2+\alpha) + \cos(\pi-\alpha) = \cos \alpha$ .
8. (2 балла) Решите уравнение:  $\sin^2 x - 4 \sin x + 3 = 0$ .

**Дополнительная часть**

*При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.*

9. (3 балла) Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} x + y = \pi \\ \sin x + \sin y = 2. \end{cases}$$

Эталоны ответов:

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ответ	Б	А	В	Б	1	$2\pi$	-	$\frac{\pi}{2} + 2\pi n$ , $n \in Z$	$(\frac{\pi}{2} + 2\pi n; \frac{\pi}{2} + 2\pi n)$ $n \in Z$

### 3. Фонд оценочных средств для рубежного контроля (по итогам 3.1 – 3.4)

**Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):**

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07.

#### **Обязательная часть**

**При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.**

1. (1 балл) Даны точки А(2,0,5), В(-2,6,3). Какие координаты имеет середина отрезка АВ – точка М?

А) М(0, 3, 4); Б) М(2, 3, 4); В) М(0,- 3, 4); Г) М(0, 3,- 4).

2. (1 балл) Прямые АВ и СД параллельные. Какое расположение имеют прямые АС и ВД?

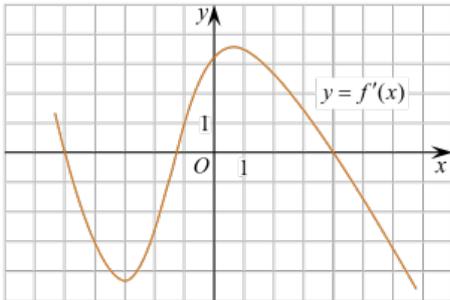
А) параллельные; Б) перпендикулярные; В) скрещиваются; Г) пересекаются.

$$\cos \frac{\pi x}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2}.$$

3. (1 балл) Найдите корень уравнения: В ответе запишите наибольший отрицательный корень.

А) -3; Б) 0; В) -2; Г) -1.

4. (1 балл) На рисунке изображен график производной функции  $y=f'(x)$ . При каком значении  $x$  функция принимает свое наибольшее значение на отрезке  $[-4; -2]$  ?



А) 0,5; Б) -4; В) -5; Г) 1.

**При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.**

5. (2 балла) Верхние концы двух вертикально стоящих столбов, удалённых на расстояние 4 м, соединены перекладиной. Высота одного столба 10 м, а другого 7 м. Найдите длину перекладины.

6. (2 балла) Даны четыре точки: А(0,1,1), В(1,-1,3), С(3,1,0) Д(3,2,2) Докажите, что отрезки АВ и СД перпендикулярны.

7. (2 балла) Двигаясь со скоростью  $v = 3 \text{ м/с}$ , трактор тащит сани с силой  $F=40 \text{ кН}$ , направленной под острым углом  $\alpha$  к горизонту. Мощность, развиваемая трактором, вычисляется по формуле  $N = F v \cos \alpha$ . Найдите, при каком угле  $\alpha$  (в градусах) эта мощность будет равна  $60 \text{ кВт}$

(кВт — это  $\frac{\text{кН} \cdot \text{м}}{\text{с}}$ ).

8. (2 балла) Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t)=t^2-13t+23$  (где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное сначала движения). В какой момент времени (в секундах) ее скорость была равна 3 м/с?

#### **Дополнительная часть**

**При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.**

9. (3 балла) Разбить цветник прямоугольной формы (отношение сторон 2:3) на части различной площади. Укажите разным цветом параллельные, перпендикулярные, скрещивающиеся отрезки. Рассчитать количество саженцев цветов для каждого сектора. Оформить схему цветника (можно использовать компьютер). Например,



**Эталоны ответов:**

<b>Номер задания</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
<b>Ответ</b>	А	Г	Г	Б	5	-	60	8	-

#### 4. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации (дифференцированный зачет)

На выполнение работы по математике дается 2 академических часа (90 минут).

*Вопросы к дифференцированному зачету:*

1. Множества и их виды.
2. Операции над множествами.
3. Способы задания множеств.
4. Текстовые задачи и их виды. Структура текстовых задач.
5. Решение текстовых задач на работу, смеси и сплавы.
6. Решение текстовых задач на движение и экономических задач.
7. Методы решения текстовых задач.
8. Этапы решения текстовых задач и приёмы их выполнения.
9. Моделирование в процессе решения задач.
10. Позиционные и непозиционные системы счисления и их особенности.
11. Десятичная система счисления. Арифметические операции в десятичной системе счисления.
12. Законы сложения, умножения и деления в десятичной системе счисления.
13. Перевод чисел из одной системы счисления в другую.
14. Алгебраические операции над числами в различных системах счисления.
15. Понятие положительной скалярной величины и ее измерения.
16. История создания систем единиц величин.
17. Стандартные единицы величин и соотношения между ними.
18. Этапы развития понятий натурального числа и нуля. История возникновения натуральных чисел.
19. Аксиоматическое построение системы натуральных чисел. Аксиомы Пеано.
20. Понятие дроби. Положительные рациональные числа. Основное свойство дроби.
21. Теоретико-множественный смысл натурального числа, нуля и отношения «меньше».
22. Теоретико-множественный смысл суммы и разности натуральных чисел.
23. Теоретико-множественный смысл произведения натуральных чисел.
24. Геометрия Лобачевского и ее основные теоремы.
25. Возникновение и развитие геометрии. Геометрия Евклида.
26. Основные свойства геометрических фигур на плоскости.
27. Основные свойства геометрических фигур в пространстве.
28. Параллельное и центральное проектирование и их свойства.
29. Задачи на построение с помощью циркуля и линейки.
30. Приближенные вычисления. Округление чисел.
31. Абсолютная и относительная погрешность. Значащие цифры числа.
32. Бесконечные периодические десятичные дроби. Алгоритм перевода десятичных дробей в обыкновенные.
33. Положительные иррациональные числа. Бесконечные десятичные непериодические дроби
34. Понятие и методы математической статистики.
35. Числовые характеристики выборки.
36. Графические характеристики выборки.