

**Министерство просвещения РФ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Шадринский государственный педагогический университет»**  
**Институт информационных технологий, точных и естественных наук**  
**Кафедра физико-математического и информационно-технологического образования**

**УТВЕРЖДАЮ:**

И.о. ректора ФГБОУ ВО «Шадринский  
государственный педагогический  
университет»



А.Р. Дзиов  
«27» октября 2022 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ**  
**по МАТЕМАТИКЕ**

уровень высшего образования – бакалавриат

квалификация – бакалавр

Шадринск, 2022



## 1. ТРЕБОВАНИЯ К ЗНАНИЯМ И УМЕНИЯМ АБИТУРИЕНТОВ

Абитуриенты должны:

- **знать:** терминологию, принятую в данной дисциплине, её основные понятия и определения; формулировки аксиом, лемм, доказанных в курсе теорем; основные формулы и тождества;
- **уметь:**
  1. производить (без калькулятора) арифметические действия над числами, заданными в виде обыкновенных и десятичных дробей; с требуемой точностью округлять данные числа и результаты вычислений;
  2. проводить тождественные преобразования многочленов, дробей, содержащих переменные, выражений, содержащих степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции;
  3. решать уравнения, неравенства, системы (в том числе с параметрами) и исследовать их решения;
  4. решать задачи на составление уравнений и систем уравнений;
  5. проводить на плоскости операции над векторами (сложение и вычитание векторов, умножение вектора на число) и пользоваться свойствами этих операций;
  6. пользоваться понятием производной при исследовании функций на возрастание (убывание), на экстремумы и при построении графиков функций;
  7. исследовать функции; строить графики функций и множества точек на координатной плоскости, заданные уравнениями и неравенствами;
  8. изображать геометрические фигуры на чертеже; делать дополнительные построения; строить сечения, исследовать взаимное расположение фигур; применять признаки равенства, подобия фигур и их принадлежности к тому или иному виду;
  9. пользоваться свойствами чисел, векторов, функций и их графиков, свойствами арифметической и геометрической прогрессий;
  10. пользоваться свойствами геометрических фигур, их характерных точек, линий и частей, свойствами равенства, подобия и взаимного расположения фигур;
  11. пользоваться соотношениями и формулами, содержащими модули, степени, корни, логарифмические, тригонометрические выражения, величины углов, длины, площади, объёмы;
- **владеть навыками:**
  1. использования геометрических представлений при решении алгебраических задач;
  2. использования методов алгебры и тригонометрии при решении геометрических задач;
  3. составления уравнений и неравенств на основе текстовых задач;
  4. анализа данных, представленных в виде таблиц или графиков;
  5. использования основ теории вероятностей для решения задач.



## 2. СТРУКТУРА И ОРГАНИЗАЦИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Содержание экзаменационной работы определяется на основе Федерального компонента государственного стандарта основного общего и среднего (полного) общего образования (приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089).

Во время вступительного испытания не разрешается пользоваться какой-либо литературой и средствами мобильной связи.

Вид вступительного испытания – тест.

Тестовые задания предполагают выбор правильного ответа из предложенных, установить соответствие или правильную последовательность.

Баллы за вступительное испытание начисляются в соответствии с количеством правильных ответов в тесте. Максимальное количество баллов 100.

Минимальное количество баллов, при котором вступительное испытание считается пройденным успешно, равно 39.

## 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### Алгебра

Целые числа. Степень с натуральным показателем. Дроби, проценты, рациональные числа. Степень с целым показателем. Корень степени  $n > 1$  и его свойства. Степень с рациональным показателем и ее свойства. Свойства степени с действительным показателем.

Синус, косинус тангенс, котангенс произвольного угла. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс, котангенс числа. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла.

Преобразование выражений, включающих арифметические операции. Преобразование выражений, включающих операцию возведение в степень. Преобразование выражений, включающих корни натуральной степени. Преобразование тригонометрических выражений. Преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования. Модуль (абсолютная величина) числа.

### Уравнения и неравенства

Квадратные уравнения. Рациональные уравнения. Иррациональные уравнения. Тригонометрические уравнения. Показательные уравнения. Логарифмические уравнения. Равносильность уравнений, систем уравнений. Простейшие системы уравнений с двумя неизвестными. Основные приёмы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений с двумя переменными и их систем. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учёт реальных ограничений.

Квадратные неравенства. Рациональные неравенства. Показательные неравенства. Логарифмические неравенства. Системы линейных неравенств. Системы неравенств с одной переменной. Равносильность неравенств, систем неравенств. Использование свойств и графиков функций при решении неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений неравенств с двумя переменными и их систем.

### Функции



Функция, область определения функции. Множество значений функции. График функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Обратная функция. График обратной функции. Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат.

Монотонность функции. Промежутки возрастания и убывания. Чётность и нечётность функции. Периодичность функции. Ограниченность функции. Точки экстремума (локального максимума и минимума) функции. Наибольшее и наименьшее значение функции.

Линейная функция, её график. Функция, описывающая обратную пропорциональную зависимость, её график. Квадратичная функция, её график. Степенная функция с натуральным показателем, её график. Тригонометрические функции, их графики. Показательная функция, её график. Логарифмическая функция, её график.

### **Начала математического анализа**

Понятие о производной функции, геометрический смысл производной. Физический смысл производной, нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Вторая производная, её физический смысл.

Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах.

Первообразные элементарных функций. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.

### **Геометрия**

Треугольник. Параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат. Трапеция. Окружность и круг. Окружность, вписанная в треугольник и окружность, описанная около треугольника. Многоугольник. Сумма углов выпуклого многоугольника. Правильные многоугольники. Вписанная окружность и описанная окружность правильного многоугольника.

Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые; перпендикулярность прямых. Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства. Параллельность плоскостей, признаки и свойства. Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства; перпендикуляр и наклонная; теорема о трёх перпендикулярах. Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур.

Призма, её основания, боковые рёбра, высота, боковая поверхность; прямая призма; правильная призма. Параллелепипед; куб; симметрии в кубе, в параллелепипеде. Пирамида, её основание, боковые рёбра, высота, боковая поверхность; треугольная пирамида, правильная пирамида. Сечения куба, призмы, пирамиды. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).

Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развёртка. Конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развёртка. Шар и сфера, их сечения.

Величина угла, градусная мера угла, соответствие между величиной угла и длиной дуги окружности.

Угол между прямыми в пространстве; угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями. Длина отрезка, ломаной, окружности, периметр многоугольника. Расстояние от точки до прямой, от точки до плоскости; расстояние между параллельными и скрещивающимися прямыми, расстояние между параллельными плоскостями. Площадь треугольника, параллелограмма, трапеции, круга, сектора. Площадь поверхности цилиндра, конуса, сферы. Объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара.

Координаты на прямой, декартовы координаты на плоскости и в пространстве. Формула расстояния между двумя точками; уравнение сферы. Вектор, модуль вектора, равенство векторов, сложение векторов, умножение вектора на число. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение по трём



некомпланарным векторам. Координаты вектора, скалярное произведение векторов, угол между векторами.

### Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

Поочерёдный и одновременный выбор. Формулы числа сочетаний и перестановок. Бином Ньютона.

Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных.

Вероятности событий. Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач.

## 4. ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ

1. Найдите значение выражения:

$$\frac{2^{3,5} \cdot 3^{5,5}}{6^{4,5}}$$

Ответ: **1,5**.

2. Найдите корень уравнения:

$$\sqrt{\frac{12}{2x-14}} = \frac{1}{10}$$

Ответ: **607**.

3. Найдите значение выражения:

$$\log_5 9 \cdot \log_3 25.$$

Ответ: **4**.

4. Найдите область определения функции:  $y = \frac{4-x}{x-1}$

Варианты ответа:

1)  $x \neq -4$ ;

2)  $x \neq 4$ ;

3)  $x \neq -1$ ;

4)  $x \neq 1$ .

Ответ: **4**.

5. Таксист за месяц проехал 9000 км. Цена бензина 30 рублей за литр. Средний расход бензина на 100 км составляет 8 литров. Сколько рублей потратил таксист на бензин за этот месяц?

Ответ: **21600**.

6. Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ

ВОЗМОЖНЫЕ



### ЗНАЧЕНИЯ

- |   |            |
|---|------------|
| А) высота потолка в комнате                       | 1) 102 м   |
| Б) длина тела кошки                               | 2) 2,8 м   |
| В) высота Исаакиевского собора в Санкт-Петербурге | 3) 3650 км |
| Г) длина Оби                                      | 4) 54 см   |

В таблице под каждой буквой, соответствующей величине, укажите номер её возможного значения.

А	Б	В	Г

Ответ: **2413**.

7. Если спортсмен в Олимпийских играх установил мировой рекорд, то его результат является и олимпийским рекордом.

Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

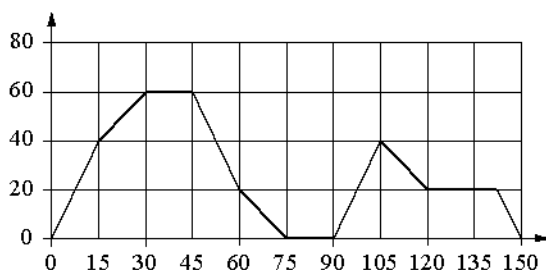
- 1) Если результат спортсмена, участвующего в Олимпийских играх, не является олимпийским рекордом, то он и не является мировым рекордом.
- 2) Если результат спортсмена, участвующего в Олимпийских играх, не является олимпийским рекордом, то он является мировым.
- 3) Если результат спортсмена, участвующего в Олимпийских играх, является мировым рекордом, то он не является олимпийским рекордом.
- 4) Если спортсмен, участвующий в Олимпийских играх, установил мировой рекорд в беге на 100 м, то его результат является и олимпийским рекордом.

В ответе укажите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: \_\_\_\_\_

Ответ: **14**

8. На графике изображена зависимость скорости движения легкового автомобиля от времени. На вертикальной оси отмечена скорость легкового автомобиля в км/ч, на горизонтальной — время в секундах, прошедшее с начала движения автомобиля.



Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждому интервалу времени характеристику движения автомобиля на этом интервале.

#### ИНТЕРВАЛЫ ВРЕМЕНИ

- А) 0–30 с;  
Б) 30–60 с;

#### ХАРАКТЕРИСТИКИ

- 1) автомобиль ровно 15 секунд ехал с постоянной скоростью;



- В) 90–120 с;
- Г) 120–150 с.
- 2) автомобиль увеличивал скорость на всём интервале;
- 3) скорость автомобиля сначала увеличивалась, а потом уменьшалась;
- 4) автомобиль ехал с постоянной скоростью больше 15 секунд.

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А	Б	В	Г

Ответ: **2134**

9. Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

**НЕРАВЕНСТВА**

**РЕШЕНИЯ**

- А)  $\log_3(x-3) < 1$
- Б)  $5^{-x+2} > 0,2$
- В)  $\frac{x-3}{(x-6)^2} > 0$
- Г)  $(x-3)(x-6) > 0$
- 1)  $(3; 6) \cup (6; +\infty)$
- 2)  $(3; 6)$
- 3)  $(-\infty; 3) \cup (6; +\infty)$
- 4)  $(-\infty; 3)$

Впишите в приведённую в ответе таблицу под каждой буквой соответствующий решению номер.

А	Б	В	Г

Ответ: **2413**

10. Строительный подрядчик планирует купить 15 тонн облицовочного кирпича у одного из трёх поставщиков. Один кирпич весит 5 кг. Цена кирпича и условия доставки всей покупки приведены в таблице.

Поставщик	Цена кирпича (руб. за шт.)	Стоимость доставки (руб.)	Специальные условия
А	17	7000	Нет
Б	18	6000	Доставка бесплатно, если сумма заказа превышает 50 000 руб.



В	19	5000	Доставка со скидкой 50%, если сумма заказа превышает 60 000 руб.
---	----	------	--

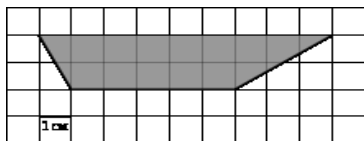
Во сколько рублей обойдётся наиболее дешёвый вариант покупки с доставкой?

Ответ: **(54000)**

11. Площадь поверхности куба равна 18. Найдите его диагональ.

Ответ: **3.**

12. Найдите площадь трапеции, изображенной на клетчатой бумаге с размером клетки 1 см x 1 см (см. рис.). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



Ответ: **14.**

## 5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. ЕГЭ 2020. Математика. Профильный уровень. 20 вариантов. Тематическая рабочая тетрадь /Под ред. И.В. Яценко. - М., 2020.
2. ЕГЭ 2019. Математика. 36 вариантов типовых тестовых заданий. Профильный уровень / Под ред. И.В. Яценко и др. - М., 2019.
3. ЕГЭ 2019. Математика. 50 вариантов типовых тестовых заданий. Профильный уровень / Под ред. И.В. Яценко и др. - М., 2019.
4. ЕГЭ 2019. Математика. 20 вариантов тестов. Профильный уровень. Тематическая рабочая тетрадь / Яценко И.В., Шестаков С.А. -М., 2019.
5. ЕГЭ 2019. Математика. Готовимся к итоговой аттестации. Профильный уровень / Под ред. Яценко И.В. -М., 2019.
6. Подготовка к ЕГЭ по математике в 2020 г. Профильный уровень. Яценко И.В., Шестаков С.А. - М., 2020.

### Рекомендуемые Интернет-ресурсы

Официальные сайты с информацией о ЕГЭ:

1. <http://os.fipi.ru/home/>-открытый банк заданий ЕГЭ Федерального института педагогических измерений.
2. <http://www.ege.edu.ru/ru/classes-11/preparation/egemath/>-официальный информационный портал УГЭ, раздел математики.