

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ И И.С. ТУРГЕНЕВА»

**ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
Математика (естественнонаучный профиль)**

## **Пояснительная записка**

### **Цель и задачи**

Программа вступительного испытания предназначена для поступающих на обучение в ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева» по программам бакалавриата и программам специалитета, при приеме на которые в качестве вступительного испытания предусмотрена Математика (естественнонаучный профиль).

Вступительное испытание предназначено для определения теоретической и практической подготовленности поступающего.

Цель испытания – определение соответствия знаний, умений и навыков требованиям обучения по программам бакалавриата и программам специалитета.

Основные задачи испытаний:

- проверить уровень знаний поступающего;
- определить уровень сформированности у поступающего навыков решения типовых задач;
- определить уровень сформированности у поступающего умений по применению математических знаний в практических ситуациях.

### **Требования к уровню подготовки**

На вступительном испытании поступающий должен показать: а) четкое знание математических определений и теорем, предусмотренных программой; б) умение точно и сжато выражать математическую мысль в письменном изложении, использовать соответствующую символику; в) уверенное владение математическими знаниями и навыками, предусмотренными программой, умение применять их при решении задач.

Поступающий должен уметь:

1. Производить арифметические действия над числами, заданными в виде десятичных и обыкновенных 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. Строить графики линейной, квадратичной, степенной, показательной, логарифмической и тригонометрических функций.
4. Решать уравнения и неравенства первой и второй степени, уравнения и неравенства, приводящиеся к ним. Сюда, в частности, относятся простейшие уравнения и неравенства, содержащие степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.
5. Решать задачи на составление уравнений и систем уравнений.
6. Вычислять вероятности простых событий.
7. Изображать геометрические фигуры на чертеже и производить простейшие построения на плоскости.
8. Использовать геометрические представления при решении алгебраических задач, а методы алгебры и тригонометрии – при решении геометрических задач.
9. Проводить на плоскости операции над векторами (сложение и вычитание векторов, умножение вектора на число) и пользоваться свойствами этих операций.
10. Пользоваться понятием производной при исследовании функций на возрастание (убывание), на экстремумы и при построении графиков функций.

### **Форма проведения**

Вступительное испытание проводится в форме тестирования. Вступительное испытание проводится с использованием дистанционных технологий.

### **Критерии оценок**

Экзаменационная работа состоит из двух частей, которые различаются по содержанию, сложности и числу заданий. Определяющим признаком каждой части работы является форма заданий:

- часть 1 содержит задания с кратким ответом;
- часть 2 содержит задания с развернутым ответом.

Задания с кратким ответом части 1 экзаменационной работы предназначены для определения математических компетентностей поступающих на базовом уровне. Часть 1 содержит 11 заданий базового уровня (1-11).

Часть 2 включает 7 заданий с развернутым ответом, в числе которых 5 заданий повышенного (12-16) и 2 задания высокого уровня сложности (17, 18), предназначенные для более точной дифференциации поступающих.

Задания вступительного испытания соответствуют профилю родственных образовательных программ среднего профессионального образования.

Соответствие образовательных программ среднего профессионального образования программам бакалавриата, программам специалитета при приеме на обучение в Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева в пределах направленности (профиля) образовательных программ «Математика и естественные науки» представлено в Приложении.

На выполнение экзаменационной работы отводится 235 минут (3 часа 55 минут).

Правильное решение каждого из заданий 1-11 части 1 оценивается 1 баллом.

Задания части 2 оцениваются от 2 до 4 баллов. Полное правильное решение каждого из заданий 12,14,15 оценивается 2 баллами, каждого из заданий 13,16 – 3 баллами, каждого из заданий 17, 18 – 4 баллами.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания, при приеме на обучение по образовательным программам высшего образования (программам бакалавриата и программам специалитета) в ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева» составляет 39 баллов (8 первичных баллов).

Максимальное количество баллов по вступительному испытанию составляет 100 баллов (31 первичный балл).

## 2. Содержательная часть программы

### Разделы и их содержание

#### Арифметика, алгебра и начала анализа

1. Натуральные числа ( $N$ ). Простые и составные числа. Делитель и кратное. Общий наибольший делитель. Общее наименьшее кратное.
2. Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10.
3. Целые числа ( $Z$ ). Рациональные числа ( $Q$ ), их сложение, вычитание, умножение и деление. Сравнение рациональных чисел.
4. Действительные числа ( $R$ ), их представление в виде десятичных дробей.
5. Изображение чисел на прямой. Модуль действительного числа, его геометрический смысл.
6. Числовые выражения. Выражения с переменными. Формулы сокращенного умножения.
7. Степень с натуральным и рациональным показателем. Арифметический корень.
8. Логарифмы, их свойства.
9. Одночлен и многочлен.
10. Многочлен с одной переменной. Корень многочлена на примере квадратного трехчлена.
11. Понятие функции. Способы задания функции. Область определения, множество значений функции.
12. График функции. Возрастание и убывание функции: периодичность, четность, нечетность. Графики элементарных функций.
13. Достаточное условие возрастания (убывания) функции на промежутке. Понятие экстремума функции. Необходимое условие экстремума функции (теорема Ферма). Достаточное условие экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.
14. Определение и основные свойства функций: линейной  $y = kx + b$ , квадратичной  $y = ax^2 + bx + c$ , степенной  $y = a^n, n \in N$ ;  $y = \frac{k}{x}$ , показательной  $y = a^x, a > 0$ ; логарифмической  $y = \log_a x, a > 0, a \neq 1$ , тригонометрических функций ( $y = \sin x$ ;  $y = \cos x$ ;  $y = \operatorname{tg} x$ ), арифметического корня  $y = \sqrt{x}$ .
15. Уравнение. Корни уравнения. Понятие о равносильных уравнениях.

16. Неравенство. Решение неравенства. Понятие о равносильных неравенствах.
17. Системы уравнений и неравенств. Решения системы.
18. Арифметическая и геометрическая прогрессия. Формула  $n$ -го члена и суммы первых  $n$  членов арифметической прогрессии. Формула  $n$ -го члена и суммы первых  $n$  членов геометрической прогрессии.
19. Синус и косинус суммы и разности двух аргументов (формулы).
20. Преобразование в произведение сумм  $\sin \alpha \pm \sin \beta$ ;  $\cos \alpha \pm \cos \beta$ .
21. Определение производной. Ее физический и геометрический смысл.
22. Производные функций  $y = \sin x$ ;  $y = \cos x$ ;  $y = \operatorname{tg} x$ ;  $y = x^n$  ( $n \in \mathbb{Z}$ );  $y = a^x$ .
23. Понятие о вероятности события. Определение вероятности. Вычисление вероятностей простых событий. Теоремы о вероятностях.

## Геометрия

1. Прямая, луч, отрезок, ломаная, длина отрезка. Угол, величина угла. Вертикальные и смежные углы. Окружность, круг. Параллельные прямые.
2. Примеры преобразования фигур, виды симметрии. Преобразование подобия и его свойства.
3. Векторы. Операции над векторами.
4. Многоугольник, его вершины, стороны, диагонали.
5. Треугольник. Его медиана, биссектриса, высота. Виды треугольников. Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника.
6. Четырехугольник: параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция.
7. Окружность и круг. Центр, хорда, диаметр, радиус. Касательная к окружности. Дуга окружности. Сектор.
8. Центральные и вписанные углы.
9. Формулы площади: треугольника, прямоугольника, параллелограмма, ромба, квадрата, трапеции.
10. Длина окружности и длина дуги окружности. Радианная мера угла. Площадь круга и площадь сектора.
11. Подобие. Подобные фигуры. Отношение площадей подобных фигур.
12. Плоскость. Параллельные и пересекающиеся плоскости.
13. Параллельность прямой и плоскости.
14. Угол прямой с плоскостью. Перпендикуляр к плоскости.

15. Двугранные углы. Линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность двух плоскостей.
16. Многогранники. Их вершины, ребра, грани, диагонали. Прямая и наклонная призмы; пирамиды. Правильная призма и правильная пирамида. Параллелепипеды, их виды.
17. Фигуры вращения: цилиндр, конус, сфера, шар. Центр, диаметр, радиус сферы и шара. Плоскость, касательная к сфере.
18. Формула объема параллелепипеда.
19. Формулы площади поверхности и объема призмы.
20. Формулы площади поверхности и объема пирамиды.
21. Формулы площади поверхности и объема цилиндра.
22. Формулы площади поверхности и объема конуса.
23. Формула объема шара.
24. Формула площади сферы.

## **ОСНОВНЫЕ ФОРМУЛЫ И ТЕОРЕМЫ**

### **Алгебра и начала анализа**

1. Свойства функции  $y = kx + b$  и ее график.
2. Свойства функции  $y = \frac{k}{x}$  и ее график.
3. Свойства функции  $y = ax^2 + bx + c$  и ее график.
4. Формула корней квадратного уравнения.
5. Разложение квадратного трехчлена на линейные множители.
6. Свойства числовых неравенств.
7. Логарифм произведения, степени, частного.
8. Определение и свойства функций  $y = \sin x$  и  $y = \cos x$  и их графики.
9. Определение и свойства функции  $y = \operatorname{tg} x$  и ее график.
10. Решение уравнений вида  $\sin x = a$ ,  $\cos x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$
11. Формулы приведения.
12. Зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента.
13. Тригонометрические функции двойного аргумента.
14. Производная суммы двух функций.
15. Вычисление вероятности простого события.

## Геометрия

1. Свойства равнобедренного треугольника.
2. Свойства точек, равноудаленных от концов отрезка.
3. Признаки параллельности прямых.
4. Сумма углов треугольника. Сумма внутренних углов выпуклого многоугольника.
5. Признаки параллелограмма.
6. Окружность, описанная около треугольника.
7. Окружность, вписанная в треугольник.
8. Касательная к окружности и ее свойства.
9. Измерение угла, вписанного в окружность.
10. Признаки подобия треугольников.
11. Теорема Пифагора.
12. Формулы площадей параллелограмма, треугольника, трапеции.
13. Формула расстояния между двумя точками плоскости. Уравнение окружности.
14. Признак параллельности прямой и плоскости.
15. Признак параллельности плоскостей.
16. Теорема о перпендикулярности прямой и плоскости.
17. Перпендикулярность двух плоскостей.
18. Теоремы о параллельности и перпендикулярности двух плоскостей
19. Теорема о трех перпендикулярах.



## Приложение

Родственность образовательных программ среднего профессионального образования программам бакалавриата, программам специалитета при приеме на обучение в Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева в пределах естественнонаучного профиля образовательных программ

| <b>Код и наименование специальности среднего профессионального образования</b>  | <b>Код и наименование направления подготовки (специальности) высшего образования</b>                   |
|---|--|
| 05.02.01 Картография<br>05.02.02 Гидрология<br>05.02.03 Метеорология<br>18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений<br>18.02.13 Технология производства изделий из полимерных композитов<br>19.02.01 Биохимическое производство<br>31.02.01 Лечебное дело<br>33.02.01 Фармация<br>34.02.01 Сестринское дело | 04.03.01 Химия<br>05.03.06 Экология и природопользование<br>06.03.01 Биология<br>06.03.02 Почвоведение |