

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ивановская государственная сельскохозяйственная академия  
имени Д.К.Беляева»**

СОГЛАСОВАНО:

Врио проректора по УВР и МП  
ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

УТВЕРЖДАЮ:

Врио ректора ФГБОУ ВО Ивановская  
ГСХА

\_\_\_\_\_ М.С. Маннова

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

\_\_\_\_\_ Е.Е. Малиновская

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ПРОГРАММА**

**«Математика»**

Иваново, 2022

Дополнительная общеобразовательная программа (далее программа) «Математика» разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами подготовки и проведения ЕГЭ, действующего на территории Российской Федерации.

Актуализированная дополнительная общеобразовательная программа (далее программа) «Математика» рассмотрена на методической комиссии инженерного факультета «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г., протокол № \_\_\_\_.

РАЗРАБОТЧИКИ: \_\_\_\_\_ Барабанов Д.В.  
Старший преподаватель  
кафедры естественнонаучных дисциплин

СОГЛАСОВАНО:

Начальник УМУ \_\_\_\_\_ О.С. Пхенда

Начальник УДО и ПР \_\_\_\_\_

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Общая характеристика ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ программы .....	4
1.1. Цель реализации дополнительной общеобразовательной программы .....	4
1.2. Планируемые результаты обучения .....	5
1.3. Категория слушателей .....	5
1.4. Трудоемкость обучения .....	6
1.5. Форма аттестации .....	6
1.6. Форма обучения .....	6
2. Содержание дополнительной общеобразовательной программы .....	6
2.1. Учебный план .....	6
2.2. Календарный учебный график .....	7
2.3. Рабочая программа учебного курса .....	8
3. Организационно-педагогические условия реализации дополнительной общеобразовательной программы .....	10
3.1. Квалификационный состав педагогических кадров .....	10
3.2. Материально-технические условия реализации .....	10
3.3. Учебно-методическое обеспечение .....	10
3.4. Экспертиза реализации дополнительной общеобразовательной программы .....	10
4. Оценка качества освоения дополнительной общеобразовательной программы .....	11
4.1. Оценочные средства .....	11
4.2. Критерии и шкала оценки .....	13
4.3. Порядок проведения итоговой аттестации .....	14

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 1.1. Цель реализации дополнительной общеобразовательной программы

**Цель:** подготовка к сдаче единого государственного экзамена по математике выпускников общеобразовательных школ, обобщение и систематизация знаний по математике, полученных при обучении в школе и на подготовительных курсах.

Дополнительная общеобразовательная программа (далее программа) «Математика» разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами подготовки и проведения ЕГЭ:

– Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

– Приказ Минобрнауки России № 1400 от 26.12.2013 «Об утверждении Порядка проведения итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования,

– Приказ Минобрнауки России № 9 от 16 января 2015 г. «О внесении изменений в Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 26 декабря 2013 г. № 1400»;

– Распоряжение Рособрнадзора №794-10 от 23.03.2015 «Об установлении минимального количества баллов единого государственного экзамена, необходимого для поступления на обучение по программам бакалавриата и программ специалитета и минимального количества баллов единого государственного экзамена, подтверждающего освоение образовательной программы среднего общего образования;

– Федеральный компонент государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования, утвержденный приказом Министерства образования РФ от 5 марта 2004 г. № 1089;

– Кодификатор элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников образовательных организаций для проведения единого государственного экзамена по математике, подготовленного Федеральным государственным бюджетным научным учреждением «Федеральный институт педагогических измерений»;

– Спецификация контрольных измерительных материалов для проведения в 2017 году единого государственного экзамена по математике, подготовленного Федеральным государственным бюджетным научным учреждением «Федеральный институт педагогических измерений»;

– Демонстрационный вариант контрольных измерительных материалов для проведения в 2017 году единого государственного экзамена по математике, подготовленного Федеральным государственным бюджетным научным учреждением «Федеральный институт педагогических измерений».

## 1.2. Планируемые результаты обучения

В результате обучения по программе слушатель должен:

### Уметь:

- выполнять вычисления и преобразования, выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования, проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;

- решать уравнения и неравенства, решать рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения, их системы, решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков; использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод, решать рациональные, показательные и логарифмические неравенства, их системы;

- выполнять действия с функциями, определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; описывать по графику поведение и свойства функции, находить по графику функции наибольшее и наименьшее значения; строить графики изученных функций, вычислять производные и первообразные элементарных функций, исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшее и наименьшее значения функции;

- выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами, решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей), решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов), использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и метод, определять координаты точки; проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами;

- строить и исследовать простейшие математические модели, моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин, проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения, моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий;

- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, анализировать реальные числовые данные, информацию статистического характера; осуществлять практические расчеты по формулам; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах, описывать с помощью функций различные реальные зависимости между величинами и интерпретировать их графики; извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения.

## 1.3. Категория слушателей

Категория слушателей – обучающиеся и выпускники средних общеобразовательных школ.

**1.4. Трудоемкость обучения**

Трудоёмкость – 90 часов.

**1.5. Форма аттестации**

Форма аттестации: зачет.

**1.6. Форма обучения**

Форма обучения – очная.

**2. СОДЕРЖАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ****2.1. Учебный план**

№ п/п	Наименование разделов и дисциплин	Всего, час.	в том числе	
			лекции	практические занятия
1	Выражения. Свойства	9	3	6
2	Уравнения и неравенства	12	2	10
3	Прогрессии	3	1	2
4	Функции	3	1	2
5	Тригонометрия	15	5	10
6	Показательные и логарифмические уравнения и неравенства	12	4	8
7	Дифференциальное исчисление	6	2	4
8	Основы теории вероятности	3	1	2
9	Планиметрия	10	3	7
10	Стереометрия	14	5	9
11	Итоговое тестирование	3		3
	<b>Итого:</b>	<b>90</b>	<b>27</b>	<b>63</b>



### **2.3. Рабочая программа учебного курса**

Каждая тема разбирается на лекционных и практических занятиях. Преподаватель на лекции объясняет смысл основных законов и понятий изучаемой темы, рассказывает, на какие вопросы следует обратить особое внимание при изучении темы.

Каждая тема закрепляется практическим занятием. На практическом занятии разбираются типовые задания КИМов ЕГЭ по математике. После изучения каждой темы выполняется контрольная работа, содержащая тестовые задания и задания, требующие развернутого решения. Тестовые задания проверяются в аудитории, а задания, требующие развернутого решения, сдаются на отдельных листах преподавателю для последующей проверки.

#### **Раздел 1. Выражения. Свойства (9 часов).**

Тема 1.1. Действительные числа (3 часа).

Натуральные и целые числа. Рациональные числа. Пропорции и проценты.

Тема 1.2. Преобразование алгебраических выражений (3 часа).

Одночлены и многочлены. Алгебраические дроби и действия над ними. Модуль действительного числа.

Тема 1.3. Степени и корни (2 часа).

Степень с целым и рациональным показателем. Корень  $n$ -ой степени и его свойства.

Тема 1.4. Контрольная работа № 1 «Преобразование алгебраических выражений» (1 час).

#### **Раздел 2. Уравнения и неравенства (12 часов).**

Тема 2.1. Уравнения и системы уравнений. (6 часов).

Линейные уравнения и уравнения, сводящиеся к ним. Квадратные и биквадратные уравнения. Иррациональные уравнения. Уравнения с модулем. Системы уравнений. Задачи, приводящие к составлению уравнений и систем уравнений.

Тема 2.2. Неравенства и системы неравенств (5 часов).

Основные понятия и определения. Равносильность неравенств. Иррациональные неравенства. Рациональные неравенства. Линейные неравенства и их системы. Неравенства с модулем. Неравенства и системы неравенств с двумя переменными.

Тема 2.3. Контрольная работа № 2 «Уравнения и неравенства» (1 час).

#### **Раздел 3. Прогрессии (3 часа).**

Тема 3.1. Прогрессии. (3 часа).

Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Арифметическая и геометрическая прогрессии.

#### **Раздел 4. Функции (3 часов).**

Тема 4.1 Функция (3 часа).

Понятие функции. Общие свойства. Графики элементарных функций и их преобразования.

#### **Раздел 5. Тригонометрия (15 часов).**

Тема 5.1. Основы тригонометрии (3 часа).

Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента. Соотношение между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. Тригонометрические функции двойного и половинного аргумента.

Тема 5.2. Формулы приведения (3 часа).

Формулы приведения. Тригонометрические функции суммы и разности двух аргументов. Преобразование суммы и разности тригонометрических функций в произведение.

Тема 5.3. Обратные тригонометрические функции (3 часа).  
 Графики тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции.  
 Тема 5.4. Тригонометрические уравнения (3 часа).  
 Тригонометрические уравнения. Системы тригонометрических уравнений.  
 Тема 5.5. Тригонометрические неравенства (2 часа).  
 Тригонометрические неравенства.  
 Тема 5.6. Контрольная работа № 3 «Тригонометрия» (1 час).

### **Раздел 6. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства (12 часов).**

Тема 6.1. Логарифмы (3 часа).  
 Логарифмы. Свойства логарифмов.  
 Тема 6.2. Логарифмические уравнения (3 часа).  
 Решение логарифмических уравнений.  
 Тема 6.3. Показательные и логарифмические уравнения и их системы (3 часа).  
 Показательные уравнения. Системы показательных и логарифмических уравнений.  
 Тема 6.4. Логарифмические неравенства. (2 часа).  
 Показательные неравенства. Логарифмические неравенства.  
 Тема 6.5. Контрольная работа №4 «Логарифм». (1 час).

### **Раздел 7. Дифференциальное исчисление (6 часов).**

Тема 7.1. Дифференциальное исчисление (3 часа).  
 Производная. Правила дифференцирования.  
 Тема 7.2. Применение производной (2 часа).  
 Приложение производной к исследованию функции и построение графиков.  
 Наибольшее и наименьшее значение функции.  
 Тема 7.3. Контрольная работа №5 «Производная». (1 час).

### **Раздел 8. Основы теории вероятности (3 часов).**

Тема 8.1. Теория вероятности (3 часа).  
 Основные формулы теории вероятности. Решение задач.

### **Раздел 9. Планиметрия (10 часов).**

Тема 9.1. Прямая и плоскость. Основные геометрические фигуры на плоскости (3 часа).  
 Треугольники. Признаки равенства треугольников. Подобие треугольников.  
 Признаки параллельности прямых.  
 Тема 9.2. Основные геометрические фигуры на плоскости (3 часа).  
 Окружность. Вписанные и описанные треугольники. Четырехугольники.  
 Правильные многоугольники.  
 Тема 9.3. Площади плоских фигур (3 часа).  
 Площадь треугольника. Площади четырехугольников и правильных многоугольников. Длина окружности и дуги окружности. Площадь круга, сектора и сегмента.  
 Тема 9.4. Контрольная работа №6 «Планиметрия» (1 час).

### **Раздел 10. Стереометрия (14 часов).**

Тема 10.1. Прямая и плоскость в пространстве. Многогранники. (4 часа).  
 Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Плоскость.  
 Двугранные углы. Призма. Параллелепипед. Пирамида. Усеченная пирамида.  
 Тема 10.2. Тела вращения (3 часа).  
 Цилиндр. Конус. Усеченный конус. Шар.

Тема 10.3. Векторы (3 часа).

Определение вектора. Линейные комбинации над векторами. Координаты вектора.

Тема 10.4. Комбинированные стереометрические задачи (3 часа).

Различные способы решения стереометрических задач.

Тема 10.5. Контрольная работа №7 «Стереометрия» (1 час).

## Раздел 11. Итоговое тестирование (3 часов)

### 3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

#### 3.1. Квалификационный состав педагогических кадров

Преподаватели, реализующие программу, должны иметь высшее образование.

№ п/п	Ф.И.О.	Занимаемая должность, степень, ученое звание	Плановая нагрузка, час
1	Барабанов Д.В.	Старший преподаватель кафедры естественнонаучных дисциплин	90

#### 3.2. Материально-технические условия реализации

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Краткий перечень основного оборудования
Лекционная аудитория	– учебная мебель – настенная доска – компьютер, мультимедийный проектор, экран

#### 3.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Сайт Федерального института педагогических измерений: <http://www.fipi.ru/>

2. Раздаточные материалы.

#### 3.4. Экспертиза реализации дополнительной общеобразовательной программы

Слушатели - потребители образовательной услуги, прошедшие обучение по программе, заполняют анкету, давая экспертную оценку программы по следующим вопросам:

1. Общее содержание курса с точки зрения получения:
  - знаний;
  - умений;
  - владений.
2. Материально-техническое оснащение:
  - наглядные средства обучения;
  - лабораторное оборудование;
  - доступ к информационным ресурсам;
  - учебное и методическое обеспечение.
3. Рекомендации:
  - какие темы надо рассмотреть дополнительно;
  - какие темы нецелесообразно рассматривать в данной программе.

## 4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 4.1. Оценочные средства

Аттестация обучающихся осуществляется с помощью проведения тематических контрольных работ. Всего предусмотрено проведение 7 контрольных работ.

Примерный вариант контрольной работы № 1 «Преобразование алгебраических выражений»

#### Часть 1.

**А1.** Найдите значение выражения.

$$\left(\frac{3}{4} + 2\frac{3}{8}\right) \cdot 25,8$$

- 1) 80,625      2) 80,075      3) 90      4) 80

**А2.** Найдите значение выражения.

$$(432^2 - 568^2) : 1000$$

- 1) 136      2) -136      3) 13,6      4) -1,36

**А3.** Найдите значение выражения.

$$4\frac{4}{9} : \frac{4}{9}$$

- 1) 4      2)  $\frac{4}{9}$       3) 10      4) 2

**А4.** Найдите значение выражения.

$$\frac{1,23 \cdot 45,7}{12,3 \cdot 0,457}$$

- 1) 10      2) 0,1      3) 100      4) 0,01

**А5.** Найдите значение выражения.

$$\frac{(11a)^2 - 11a}{11a^2 - a}$$

- 1) 11a      2) 11a-1      3) 11      4)  $\frac{11}{a}$

**А6.** Найдите значение выражения.

$$\frac{(5a^2)^3 \cdot (6b)^2}{(30a^3b)^2}$$

- 1) 25      2)  $\frac{1}{25}$       3) 125      4) 5

**А7.** Найдите значение выражения.

$$\frac{9x^2 - 4}{3x + 2} - 3x$$

- 1) -2                      2) 2                      3) 1                      4) 0

**A8.** Найдите значение выражения.

$$(4a^2 - 9) \cdot \left( \frac{1}{2a - 3} - \frac{1}{2a + 3} \right)$$

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

**A9.** Найдите значение выражения.

$$\frac{3^{6,5}}{9^{2,25}}$$

- 1) 9                      2) 6                      3) 12                      4) 3

**A10.** Найдите значение выражения.

$$7^{\frac{4}{9}} \cdot 49^{\frac{5}{18}}$$

- 1) 49                      2) 10                      3) 7                      4) 343

**A11.** Найдите значение выражения.

$$2^{3\sqrt{7}-1} \cdot 8^{1-\sqrt{7}}$$

- 1) 4                      2) 8                      3) 2                      4) 8

**A12.** Найдите значение выражения.

$$35^{-4,7} \cdot 7^{5,7} : 5^{-3,7}$$

- 1) 2,4                      2) 1,4                      3) 35                      4) 7

**A13.** Найдите значение выражения.

$$\left( \frac{2^{\frac{1}{3}} \cdot 2^{\frac{1}{4}}}{\sqrt[12]{2}} \right)^2$$

- 1) 0                      2) 1                      3) 2                      4) 12

**B1.** Найдите значение выражения при  $m = 64$

$$\frac{\sqrt{m}}{\sqrt[9]{m} \cdot \sqrt[18]{m}}$$

**B2.** Найдите значение выражения при  $b = 345$

$$(9b^2 - 49) \left( \frac{1}{3b - 7} - \frac{1}{3b + 7} \right) + b - 13$$

**B3.** Найдите значение выражения.

$$\frac{(4x - 3y)^2 - (4x + 3y)^2}{4xy}$$

**В4.** Найдите значение выражения при  $x > 0$ .

$$\frac{5\sqrt{x} + 2}{\sqrt{x}} - \frac{2\sqrt{x}}{x}$$

### Часть 2.

**С1.** Найдите значение выражения при  $6 \leq a \leq 10$

$$\sqrt{(a - 6)^2} + \sqrt{(a - 10)^2}$$

**С2.** Найдите, если  $\frac{a}{b} = 3$ .

$$\frac{a + 9b + 16}{a + 3b + 8}$$

**С3.** Найдите  $\frac{p(b)}{p(\frac{1}{b})}$ , если при  $b \neq 0$ .

$$p(b) = \left(b + \frac{3}{b}\right) \left(3b + \frac{1}{b}\right)$$

**С4.** Найдите значение выражения при  $a > 0$ .

$$\frac{15\sqrt[5]{\sqrt[28]{a}} - 7\sqrt[7]{\sqrt[20]{a}}}{2\sqrt[35]{\sqrt[4]{a}}}$$

**С5.** Найдите  $\frac{g(2-x)}{g(2+x)}$ , если при  $|x| \neq 2$ .

$$g(x) = \sqrt[3]{x(4-x)}$$

## 4.2. Критерии и шкала оценки

С целью моделирования ситуации сдачи ЕГЭ по предмету выполненная контрольная работа оценивается по 100 бальной системе. За каждое верно выполненное задание выставляется первичный балл. Суммарный первичный балл переводится в тестовый в соответствии с действующей шкалой перевода первичных баллов в тестовый.

Распределение первичных баллов по заданиям контрольной работы		
A1-A13	2 балла	Всего: 26 баллов
B1-B4	6 баллов	Всего: 24 балла
C1-C5	10 баллов	Всего: 50 баллов
Всего за контрольную работу		100 баллов

По сумме контрольных баллов контрольная работа считается зачтенной либо не зачтенной.

<b>Зачтено</b>	<b>Не зачтено</b>
----------------	-------------------

Работа считается зачтенной, если суммарный тестовый балл составляет больше 27 баллов	Работа считается не зачтенной если суммарный тестовый балл за контрольную работу составляет менее 27 баллов
--	---

### **4.3. Порядок проведения итоговой аттестации**

Зачет проходит в виде тестирования с помощью электронной системы контроля, расположенной на сайте электронного обучения. Зачет проходит в компьютерном классе. Тест формируется автоматически, вопросы выбираются из заранее созданного банка вопросов. Случайным образом отбирается 20 вопросов, варианты ответов располагаются в произвольном порядке. На выполнение теста отводится 40 минут. Оценка формируется автоматически. При неудовлетворительном выполнении задания слушателю предоставляется повторная итоговая аттестация.