

Министерство сельского хозяйства РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского»

Инженерный факультет

Кафедра математики

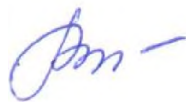


Утверждаю  
Председатель приемной комиссии  
Иркутского ГАУ  
И.Н. Дмитриев  
30.08.2023 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
«МАТЕМАТИКА»**

Молодежный, 2023

Программу составил:  
Васильева Светлана Егоровна – старший преподаватель кафедры  
Математики



Программа одобрена на заседании кафедры Математики Иркутского ГАУ  
протокол № 1 от «07» сентября 2023 г.

Заведующий кафедрой Математики,

д.т.н., профессор



Н.И. Овчинникова

## СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка

1. Цель и задачи вступительного испытания . . . . .	4
2. Требования к результатам освоения дисциплины . . . . .	4
3. Содержание дисциплины «математика» . . . . .	5
4. Демонстрационный вариант теста по математике . . . . .	10
5. Шкала и критерии оценивания вступительного испытания по математике , . . . . .	11
6. Методические рекомендации по подготовке и прохождению вступительного испытания по математике . . . . .	11
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение подготовки к вступительному испытанию по дисциплине «математика» . . . . .	12

## Пояснительная записка

Вступительное испытание по математике проходит в письменной форме в виде теста. Данная программа определяет цель и задачи вступительного испытания по математике, требования к уровню подготовки абитуриентов, содержание дисциплины для составления вступительных тестов, включает демонстрационный вариант теста, критерии оценивания, учебно-методическое и информационное обеспечение для подготовки к тестированию по математике. Программа вступительного испытания по математике подготовлена в соответствии с требованиями Федерального образовательного стандарта среднего общего образования № 413 от 17 мая 2012 года. Программа поможет абитуриенту самостоятельно провести систематизацию и обобщение знаний, полученных в средней школе.

### 1. Цель и задачи вступительного испытания

**Целью** вступительного испытания по математике – оценить уровень подготовки абитуриентов, поступающих на направления подготовки бакалавриата в Иркутский аграрный университет им. А.А. Ежевского.

**Задачи** вступительного испытания по математике:

- 1) выявить уровень сформированности понятийного аппарата и общематематических навыков по основным разделам курса математики средней школы;
- 2) оценить объем знаний теорем, формул математики и умения их применять;
- 3) определить степень сформированности представлений о способах описания на математическом языке явлений реального мира.

### 2. Требования к результатам освоения дисциплины

Для успешной сдачи вступительного испытания по дисциплине «математика» абитуриент должен

**знать:**

- свойства степенных, показательных, логарифмических и тригонометрических выражений;
- графики элементарных функций и их свойства;
- методы решения уравнений и неравенств разного вида, а также их систем;
- формулы арифметической и геометрической прогрессий;
- основные теоремы планиметрии и стереометрии;
- понятия теории вероятностей и математической статистики.

**уметь:**

- выполнять действия над числами и числовыми выражениями; преобразовывать буквенные выражения;
- производить операции над векторами (сложение, умножение на число, скалярное произведение);
- решать уравнения, неравенства, системы (в том числе с параметрами) и исследовать их решения;
- исследовать функции; строить графики функций и множества точек на координатной плоскости, заданные уравнениями и неравенствами;
- применять признаки равенства, подобия фигур и их принадлежности к тому или иному виду;
- составлять уравнения, неравенства и находить значения величин, исходя из условия задачи;
- решать планиметрические и стереометрические задачи на определение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов и др.), а также изображать геометрические фигуры на чертеже;
- пользоваться приложениями производной при исследовании функции и построении ее графика, решать задачи на экстремум;
- доказывать математические утверждения;
- решать простейшие задачи на определение вероятности событий;
- логически правильно излагать и оформлять решения с необходимыми пояснениями каждого этапа.

**владеть:**

- вычислительными и логическими умениями и навыками;
- методами решения различных математических задач;
- способностью анализировать решение алгебраических,
- тригонометрических, геометрических, вероятностных и других задач;
- алгоритмами построения простейших математических моделей при
- решении содержательных задач науки и практики.

### 3. Содержание дисциплины

#### АЛГЕБРА

3.1.1. *Числа, корни и степени.*

3.1.1. Целые числа.

3.1.2. Степень с натуральным показателем.

3.1.3. Дроби, проценты, рациональные числа.

3.1.4. Степень с целым показателем.

3.1.5. Корень степени  $n > 1$  и его свойства.

3.1.6. Степень с рациональным показателем и ее свойства.

3.1.7. Свойства степени с действительным показателем.

3.2. *Основы тригонометрии.*

3.2.1. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла.

- 3.2.2. Радианная мера угла.
- 3.2.3. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа.
- 3.2.4. Основные тригонометрические тождества.
- 3.2.5. Формулы приведения.
- 3.2.6. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов.
- 3.2.7. Синус и косинус двойного угла.
- 3.3. *Логарифмы.*
  - 3.3.1. Логарифм числа.
  - 3.3.2. Логарифм произведения, частного, степени.
  - 3.3.3. Десятичный и натуральный логарифмы, число  $e$ .
- 3.4. *Преобразования выражений.*
  - 3.4.1. Преобразования выражений, включающих арифметические операции.
  - 3.4.2. Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень.
  - 3.4.3. Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени.
  - 3.4.4. Преобразования тригонометрических выражений.
  - 3.4.5. Преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования.
  - 3.4.6. Модуль (абсолютная величина) числа.
- 3.5. *Уравнения*
  - 3.5.1. Квадратные уравнения.
  - 3.5.2. Рациональные уравнения.
  - 3.5.3. Иррациональные уравнения.
  - 3.5.4. Тригонометрические уравнения.
  - 3.5.5. Показательные уравнения.
  - 3.5.6. Логарифмические уравнения.
  - 3.5.7. Равносильность уравнений, систем уравнений.
  - 3.5.8. Простейшие системы уравнений с двумя неизвестными.
  - 3.5.9. Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных.
  - 3.5.10. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений.
  - 3.5.11. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений с двумя переменными и их систем.
  - 3.5.12. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.
- 3.6. *Неравенства.*
  - 3.6.1. Квадратные неравенства.
  - 3.6.2. Рациональные неравенства.
  - 3.6.3. Показательные неравенства.
  - 3.6.4. Логарифмические неравенства.
  - 3.6.5. Системы линейных неравенств.

- 3.6.6. Системы неравенств с одной переменной.
- 3.6.7. Равносильность неравенств, систем неравенств.
- 3.6.8. Использование свойств и графиков функций при решении неравенств.
- 3.6.9. Метод интервалов.
- 3.6.10. Изображение на координатной плоскости множества решений неравенств с двумя переменными и их систем.
- 3.7. *Числовые последовательности*
- 3.7.1. Определение числовой последовательности. Способы задания числовых последовательностей.
- 3.7.2. Общие свойства последовательностей, убывающие и возрастающие последовательности.
- 3.7.3. Арифметическая прогрессия. Формула  $n$ -го члена.
- 3.7.4. Формула суммы первых  $n$  членов прогрессии.
- 3.7.5. Характеристические свойства арифметической прогрессии.
- 3.7.6. Геометрическая прогрессия. Формула  $n$ -го члена.
- 3.7.7. Формула суммы первых  $n$  членов прогрессии.
- 3.7.8. Характеристические свойства геометрической прогрессии.
- 3.7.9. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.
- 3.7.10. Формула суммы бесконечно убывающей прогрессии.
- 3.8. *Функции*
- 3.8.1. Функция, область определения функции.
- 3.8.2. Множество значений функции.
- 3.8.3. График функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.
- 3.8.4. Обратная функция. График обратной функции.
- 3.8.5. Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат.
- 3.8.6. Монотонность функций. Промежутки возрастания и убывания.
- 3.8.7. Четность и нечетность функций.
- 3.8.8. Периодичность функций.
- 3.8.9. Ограниченность функций.
- 3.8.10. Точки экстремума (локального максимума и минимума) функции.
- 3.8.11. Наибольшее и наименьшее значения функции.
- 3.8.12. Линейная функция, ее график.
- 3.8.13. Функция, описывающая обратную пропорциональную зависимость, ее график.
- 3.8.14. Квадратичная функция, ее график.
- 3.8.15. Степенная функция с натуральным показателем, ее график.
- 3.8.16. Тригонометрические функции, их графики.
- 3.8.17. Показательная функция, ее график.
- 3.8.18. Логарифмическая функция, ее график.

## НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

### 4.1. Производная.

4.1.1. Понятие о производной функции, геометрический смысл производной.

4.1.2. Физический смысл производной, нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком.

4.1.3. Уравнение касательной к графику функции.

4.1.4. Производные суммы, разности, произведения, частного.

4.1.5. Производные основных элементарных функций.

4.1.5. Вторая производная и ее физический смысл.

### 4.2. Исследование функций.

4.2.1. Применение производной к исследованию функций и построению графиков.

4.2.2. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах.

### 4.3. Первообразная и интеграл.

4.3.1. Первообразные элементарных функций.

4.3.2. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.

## ГЕОМЕТРИЯ

### 5.1. Планиметрия.

5.1.1. Треугольник.

5.1.2. Параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат.

5.1.3. Трапеция.

5.1.4. Окружность и круг.

5.1.5. Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника.

5.1.6. Многоугольник. Сумма углов выпуклого многоугольника.

5.1.7. Правильные многоугольники. Вписанные и описанные окружности правильного многоугольника.

### 5.2. Прямые и плоскости в пространстве.

5.2.1. Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые; перпендикулярность прямых.

5.2.2. Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства.

5.2.3. Параллельность плоскостей, признаки и свойства.

5.2.4. Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства; перпендикуляр и наклонная; теорема о трех перпендикулярах.

5.2.5. Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства.

5.2.6. Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур.

### 5.3. Многогранники.

5.3.1. Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность; прямая призма; правильная призма.



- 5.3.2. Параллелепипед; куб; симметрии в кубе, в параллелепипеде.
- 5.3.3. Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность; треугольная пирамида; правильная пирамида.
- 5.3.4. Сечения куба, призмы, пирамиды.
- 5.3.5. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).
- 5.4. *Тела и поверхности вращения.*
- 5.4.1. Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка.
- 5.4.2. Конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка.
- 5.4.3. Шар и сфера, их сечения.
- 5.5. *Измерение геометрических величин.*
- 5.5.1. Величина угла, градусная мера угла, соответствие между величиной угла и длиной дуги окружности.
- 5.5.2. Угол между прямыми в пространстве; угол между прямой и плоскостью.
- 5.5.3. Длина отрезка, ломаной, окружности, периметр многоугольника.
- 5.5.4. Расстояние от точки до прямой, от точки до плоскости; расстояние между параллельными прямыми, параллельными плоскостями.
- 5.5.5. Площадь треугольника, параллелограмма, трапеции, круга, сектора.
- 5.5.6. Площадь поверхности конуса, цилиндра, сферы.
- 5.5.7. Объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара.
- 5.6. *Координаты и векторы.*
- 5.6.1. Декартовы координаты на плоскости и в пространстве.
- 5.6.2. Формула расстояния между двумя точками; уравнение сферы.
- 5.6.3. Вектор, модуль вектора, равенство векторов; сложение векторов и умножение вектора на число.
- 5.6.4. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам.
- 5.6.5. Компланарные векторы. Разложение по трем некопланарным векторам.
- 5.6.6. Координаты вектора; скалярное произведение векторов; угол между векторами.

## ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, СТАТИСТИКИ И ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

- 6.1. *Элементы комбинаторики.*
- 6.1.1. Поочередный и одновременный выбор.
- 6.1.2. Формулы числа сочетаний и перестановок. Бином Ньютона.
- 6.2. *Элементы статистики.*

6.2.1. Табличное и графическое представление данных.

6.2.2. Числовые характеристики рядов данных.

6.3. Элементы теории вероятностей.

6.3.1. Вероятности событий.

6.3.2. Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач.

#### 4. Демонстрационный вариант теста по математике

№	ЗАДАНИЯ	Варианты ответа	Количество баллов
1	Градусная мера угла $\frac{5\pi}{6}$ равна	1) $90^\circ$ ; 2) $60^\circ$ ; 3) $120^\circ$ ; 4) $150^\circ$ .	1
2	Какие из данных точек $A(2;4)$ , $B(3;-1)$ , $C(0;2)$ , $M(4;0)$ расположены выше оси абсцисс?	1) $A, B$ и $M$ ; 2) $A$ и $C$ ; 3) $B$ и $M$ ; 4) другой ответ.	1
3	Наименьший корень уравнения $x^2 - 7x + 6 = 0$ равен	1) 1; 2) 4; 3) -4; 4) 6.	1
4	Представить в виде произведения $1 - (a^2 + 3)^2$	1) $(4 - a^2)(4 + a^2)$ ; 2) $(2 - a^2)(4 + a^2)$ ; 3) $(-2 - a^2)(4 + a^2)$ ; 4) другой ответ.	1
5	Результат упрощения выражения $\frac{a-3}{a-1} + \frac{2}{1-a}$ равен	1) $\frac{a-5}{a-1}$ ; 2) 1; 3) $2a$ ; 4) $\frac{a+5}{(a-1)^2}$ .	1
6	Значение $\sin 2\alpha + \cos 2\alpha$ при $\alpha = \frac{\pi}{2}$ равно	1) 1; 2) 0; 3) -1; 4) 2.	1
7	Найти произведение $a_3 a_4$ , если $(a_n)$ – арифметическая прогрессия и $a_1 = 3$ , $a_2 = -2$ .	1) -10; 2) 10; 3) -84; 4) 84.	1
8	Представьте в виде корня $a^2 \cdot a^{\frac{2}{3}} : a^{\frac{7}{6}}$	1) $\sqrt[3]{a^8}$ ; 2) $\sqrt[4]{a^3}$ ; 3) $\sqrt[8]{a^3}$ ; 4) $\sqrt{a^3}$ .	1
9	Значение выражения $\sin 56^\circ \cos 34^\circ + \cos 56^\circ \sin 34^\circ$ равно	1) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ; 2) 1; 3) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ; 4) $\frac{1}{2}$ .	1
10	Найти значение выражения $\log_2 0,4 + \log_2 \sqrt{2} + \log_2 10$	1) 3,5; 2) 2,5; 3) 3; 4) 6,5.	1
№	ЗАДАНИЯ	Краткий ответ ответа	Количество баллов
11	В треугольнике $DEF$ дано: $\angle E = 90^\circ$ , $DE = 24$ см, $EF = 7$ см. Найдите $DF$ .		2
12	Кран, который подает в минуту 30 л воды, за 5 мин наполнил ванну. Потом кран закрыли и открыли		2

	сливное отверстие, через которое вся вода вылилась за 6 мин. Сколько литров воды выльется из ванны за 4 мин?		
13	Если $(x_0; y_0)$ - решение системы уравнений $\begin{cases} x - 3y = 8, \\ 5x + y = 8 \end{cases}$ , тогда выражение $2x_0 + y_0$ равно		3
14	Наибольшее целое решение неравенства $0,5^{3x+2} > 8$ равно		4
15	Сколько корней имеет уравнение $\lg(x+1,5) = \lg \frac{1}{x}$ ?		4

## **5. Шкала и критерии оценивания вступительного испытания по математике**

Тест содержит 15 заданий, расположенных в порядке возрастания трудности и оцениваемых от 1 до 4 баллов. В первой части на каждое тестовое задание предложено 4 ответа. При выполнении задания абитуриент выбирает один правильный ответ.

В соответствии с Порядком приема на обучение по образовательным программам высшего образования от 14.10.2015 № 147 результаты самостоятельно проводимого вступительного испытания при приеме на обучение по программам бакалавриата и программам специалитета оцениваются по 100-балльной шкале.

## **6. Методические рекомендации по подготовке и прохождению вступительного испытания по математике**

Основой успешного прохождения вступительного испытания по математике является качественное системное изучение предмета, отсутствие пробелов в базовых математических знаниях. Прежде всего необходимо ознакомиться с содержанием предложенной выше программы, в которой приведен перечень тем и разделов. Приступая к изучению методов решения задач, необходимо повторить основные определения и теоремы, относящиеся к данному разделу, постараться понять и запомнить наиболее часто используемые формулы. После этого следует переходить к изучению разобранных в учебной литературе примеров. Это позволит не только отработать навыки решения задач, но и лучше понять и усвоить теоретический материал. Следует организовать тематическое повторение, обязательно уделяя внимание регулярным тренингам по математическим

навыкам (арифметические действия, поиск ошибок в выкладках, умение читать условия задачи).

В общеметодическом отношении абитуриентам при выполнении любого вида тестового задания рекомендуется пользоваться следующей принципиальной схемой:

- 1) внимательно прочитать условие (текст задачи, уравнение, неравенство и т.п.) и проанализировать его;
- 2) определить исходные данные (то, что дано) и то, что требуется найти;
- 3) выбрать необходимую стратегию решения (теоремы, правила, формулы, последовательность операций и т.п.) и записать их в общем виде;
- 4) если нужно, сделать поясняющую решение схему, рисунок, чертеж;
- 5) провести решение в общем виде, т.е. выполнить математические выкладки;
- 6) выполнить численные расчеты, если это требуется по условию задания;
- 7) если необходимо, произвести проверку;
- 8) четко, грамотно и понятно записать окончательный ответ, сверяя его с предложенными вариантами ответов.

В идеальном варианте (если имеется достаточно для этого времени) на черновике выполнить проверку правильности решения и математических расчетов.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение подготовки к вступительному испытанию по дисциплине «математика»**

### *Основная литература*

1. Алгебра и начала анализа. 10-11 класс: в 2 ч. Ч 1,2/А.Г.Мордкович, Л.О. Денищева и др. 6-е изд. М.: Мнемозина, 2013.
2. Алимов Ш.А. Колягин Ю.М. и др. Алгебра и начало математического анализа. Учебник для 10-11 классов. М.: Просвещение, 2016.
3. Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов и др. Геометрия. Учебник для 7-9 классов. М.: Просвещение, 2017.
4. Л.С.Атанасян, В.Ф. Бутузов, и др. Геометрия. Учебник для 10 11 классов. М.: ОАО Московские учебники, 2010.
5. Балаян Э.Н. 800 лучших олимпиадных задач по математике для подготовки к ЕГЭ. 9-11 классы. Ростов Н/Д: Феникс, 2013.
6. ЕГЭ-2018: Математика: 10 тренировочных вариантов экзаменационных работ для подготовки к единому государственному экзамену: профильный уровень / под ред. И.В. Ященко. - Москва: АСТ, 2017
7. Л.Д. Лаппо, М.А. Попов Математика. Экзаменационные тесты. Практикум по выполнению типовых тестовых заданий. – М.: Экзамен, 2016.

8. А.В.Погорелов Геометрия. Учебник для 7-9 классов 2-ое изд. М.: Просвещение, 2014.
9. Самое полное издание типовых вариантов заданий ЕГЭ – 2014. Математика/ под ред. А.Л. Семенова, И.В.Ященко, М.:АСТ, 2014.
10. Ю.Н. Тюрин, А.А. Макаров и др. Теория вероятностей и статистика. М.: МЦНМО, 2014.

*Дополнительная литература*

1. ЕГЭ – 2014. Математика: типовые экзаменационные варианты: 30 вариантов/ под ред. А.Л.Семенова и др. М.: Национальное образование, 2014.
2. ЕГЭ Математика: типовые экзаменационные варианты, 36 вариантов/ под ред. И.В. Ященко. – М.: Изд-во: «Национальное образование», 2015.
3. Иченская М.А. Геометрия. Самостоятельные и контрольные работы. 7-9 классы: учебное пособие для общеобразоват. организаций - 4-е изд. - М.: Просвещение, 2016.
4. Л.Д. Лаппо, М.А. Попов Математика. Профильный уровень. Самостоятельная подготовка к ЕГЭ. - М.: Экзамен, 2017.
5. Нейман Ю.М., Королева Т.М., Маркарян Е.Г. Математика. ЕГЭ: учебно-справочные материалы. М.: Просвещение, 2012.
6. Панферов В.С., Сергеев В.Н. Отличник ЕГЭ. Математика. Решение сложных задач/ФИПИ. 2-е изд. и расшир.М.: Интеллект – Центр, 2013.
7. Семенов А.Л. и др. ЕГЭ. 3000 задач с ответами по математике. Все задания группы В. М.: Экзамен, 2014.

*Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы*

<http://www.fipi.ru/> - Федеральный институт педагогических измерений.  
<http://math-ege.sdangia.ru/> Образовательный портал «Решу ЕГЭ».  
<http://mathege.ru/> Открытый банк заданий ЕГЭ по математике.  
<http://www.school.edu.ru/> Российский общеобразовательный портал, основная и полная средняя школа, ЕГЭ, экзамены.