

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

Инженерный факультет

Кафедра математики

Утверждаю

Ректор Дмитриев Н.Н.



10 октября 2022 г.

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

Молодежный, 2022

Васильева Светлана Егоровна – старший преподаватель кафедры  
Математики



Программа одобрена на заседании кафедры Математики Иркутского ГАУ  
протокол № 1 от «02» сентября 2022 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. Яценко. - 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.