

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского»

Кафедра математики



Утверждаю

Врио. ректора Н.Н. Дмитриев

« 14 » сентября 2020 г.

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

Программу составил:   
Наталья Ивановна Овчинникова – д.т.н., профессор кафедры Математики

Программа одобрена на заседании кафедры Математики Иркутского ГАУ  
протокол № 1 от «04» сентября 2020 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 . . . . .	5
3. Содержание дисциплины «математика» . . . . .	6
4. Демонстрационный вариант теста по математике . . . . .	10
5. Шкала и критерии оценивания вступительного испытания по математике , . . . . .	12
6. Методические рекомендации по подготовке и прохождению вступительного испытания по математике . . . . .	12
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение подготовки к вступительному испытанию по дисциплине «математика» . . . . .	13

## **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

#### Тест И -1

№	ЗАДАНИЯ	Варианты ответа	Количество баллов
1	Результат вычисления выражения $3\frac{3}{7} \cdot 2\frac{1}{8} - 1,2 \cdot 3\frac{3}{4}$ равен	1) $-6\frac{3}{8}$ ;    2) $3\frac{1}{14}$ ;    3) $2\frac{11}{14}$ ;    4) 4.	2
2	Градусная мера угла $\frac{5\pi}{6}$ равна	1) $90^\circ$ ;    2) $60^\circ$ ;    3) $120^\circ$ ;    4) $150^\circ$ .	2
3	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.	2
4	Наименьший корень уравнения $x^2 - 7x + 6 = 0$ равен	1) 1;    2) 4;    3) -4;    4) 6.	2
5	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.	2
6	Результат упрощения выражения $\frac{a-3}{a-1} + \frac{2}{1-a}$ равен	1) $\frac{a-5}{a-1}$ ; 2) 1; 3) $2a$ ; 4) $\frac{a+5}{(a-1)^2}$ .	2
7	Значение $\sin 2\alpha + \cos 2\alpha$ при $\alpha = \frac{\pi}{2}$ равно	1) 1;    2) 0;    3) -1;    4) 2.	2
8	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.	3

			И-1
№	ЗАДАНИЯ	Варианты ответа	Количество баллов
9	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) $\sqrt{a^3}$ .	4
10	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) $\frac{1}{2}$ .	4
11	В треугольнике $DEF$ дано: $\angle E = 90^\circ$ , $DE = 24$ см, $EF = 7$ см. Найдите $DF$ .	1) 25;    2) 49;    3) 22;    4) 13.	5
12	Кран, который подает в минуту 30 л воды, за 5 мин наполнил ванну. Потом кран закрыли и открыли сливное отверстие, через которое вся вода вылилась за 6 мин. Сколько литров воды выльется из ванны за 4 мин?	1) 100;    2) 200;    3) 90;    4) 85,5.	5
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	1) 2;    2) 0;    3) 4;    4) -4.	6
14	Наибольшее целое решение неравенства $0,5^{3x+2} > 8$ равно	1) -2;    2) -1;    3) 1;    4) 0.	7
15	Сколько корней имеет уравнение $\lg(x+1,5) = \lg \frac{1}{x}$ ?	1) ни одного;    2) один;    3) два;    4) другой ответ.	7
16	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.	8
17	Боковая поверхность правильной четырехугольной призмы равна $16 \text{ см}^2$ , а полная поверхность равна $48 \text{ см}^2$ . Найдите высоту призмы.	1) 2;    2) 4;    3) 1;    4) 5.	8
18	Материальная точка движется по закону $x(t) = 3t^3 - t^2 + 5t$ (перемещение измеряется в метрах). Найдите скорость и ускорение в момент $t = 2$ с после начала движения.	1) 37 м/с и $34 \text{ м/с}^2$ ;    2) 27 м/с и $22 \text{ м/с}^2$ ;    3) 24 м/с и $16 \text{ м/с}^2$ ;    4) другой ответ.	9
19	Сумма целых значений аргумента из области определения функции $y = \sqrt{\frac{6-x}{x+2}}$ , принадлежащих отрезку $[-3; 3]$ , равна	1) 5;    2) 6;    3) 7;    4) 2.	10
20	Найти длину промежутка, на котором верно неравенство $\log_{0,5}(x^2 + 1) > -1$	1) 3;    2) 1;    3) 4;    4) 2.	10

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

Тест содержит 20 заданий, расположенных в порядке возрастания трудности и оцениваемых от 2 до 10 баллов. 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.sdamgia.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.