



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
проректор по учебной работе  
Вокин А.И.



2022 г.

**ПРОГРАММА**

вступительного испытания для лиц, поступающих на базе среднего  
профессионального образования

**«МАТЕМАТИКА»**

(алгебра, начала математического анализа, геометрия)

для поступающих на направления бакалавриата

05.03.01 Геология

**Иркутск 2022**

## **1. Пояснительная записка**

Программа вступительного испытания (далее — ВИ) «Математика (алгебра, начала математического анализа, геометрия)» составлена в соответствии с родственными программами для бакалавриата на уровне среднего профессионального образования (далее — СПО) и предназначена для подготовки поступающих в ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет».

Назначение вступительного испытания – дифференцировать абитуриентов по уровню подготовки по математике (алгебра, начала математического анализа, геометрия) с целью отбора для поступления в вуз.

Документы, определяющие содержание вступительного испытания: Содержание экзаменационной работы определяется на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (ФГОС) (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413) и спецификации контрольных измерительных материалов для проведения в 2023 году единого государственного экзамена по математике (профильный уровень).

## **2. Структура вступительного испытания**

Вступительное испытание по математике (алгебра, начала математического анализа, геометрия) проводится в форме теста. Тексты заданий в целом соответствуют формулировкам, принятым в учебниках и учебных пособиях, включенных в Федеральные перечни учебников, рекомендованных: Министерством просвещения РФ к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ среднего профессионального образования.

Экзаменационная работа содержит 11 заданий с кратким ответом.

### Уровни сложности заданий

Уровень сложности задания	Предполагаемое время выполнения заданий	Количество заданий в тесте	Характеристика задания
базовый	30 минут	6	предназначены для проверки освоения базовых умений и практических навыков применения математических знаний в повседневных ситуациях
повышенный	60 минут	5	предназначены для проверки освоения математики на профильном уровне, необходимом для применения математики в профессиональной деятельности
Всего	90 минут	11	

По разделам задания распределяются следующим образом:

Раздел	Количество заданий в тесте	
	Базовый уровень	Повышенный уровень
Алгебра. Преобразование выражений	1	0
Алгебра. Уравнения, системы уравнений, неравенства	1	3
Начала математического анализа	1	1
Геометрия	2	0
Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	1	1
Всего	6	5

### 3. Система оценивания вступительного испытания

Задание считается выполненным, если дан верный ответ в виде целого числа или конечной десятичной дроби.

Баллы за верно выполненные задания, суммируются. Максимальный балл за выполнение всей работы – 100.

Номера заданий	Уровень сложности задания	Балл за каждое выполненное задание	Количество заданий в тесте	Максимальное число баллов
1-3	базовый	7	3	21
4-6	базовый	8	3	24
7-11	повышенный	11	5	55
Всего			11	100

### 4. Продолжительность вступительного испытания

Продолжительность тестирования составляет 90 минут с момента объявления заданий вступительного испытания.

### 5. Вопросы для подготовки к вступительному испытанию

#### 1. Алгебра

##### 1.1. Преобразование выражений

Числа, корни и степени. Признаки делимости, задачи на простой и сложный процент, задачи на свойства пропорции, преобразование выражений с модулем. Степень с натуральным, целым и действительным показателем и свойства. Понятие корня степени  $n$  и его свойства. Тождественные преобразования степенных и показательных выражений.

Логарифм. Понятие логарифма. Логарифм числа. Свойства логарифмов. Десятичные и натуральные логарифмы. Число  $e$ . Тождественные преобразования логарифмических выражений.

Тригонометрия. Понятие синуса, косинуса, тангенса, котангенса произвольного угла. Радианная мера угла. Понятие синуса, косинуса, тангенса, котангенса числа. Основное тригонометрическое тождество. Связь между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. Формулы

сложения. Синус, косинус и тангенс двойного угла. Формулы приведения. Тожественные преобразования тригонометрических выражений.

## 1.2. Уравнения, системы уравнений, неравенства

Решение уравнений и систем уравнений. Решение линейных и квадратных уравнений. Использование основных приемов (разложение на множители, равносильные переходы, замена переменной, использование свойств функций и их графиков) для решения рациональных, иррациональных, тригонометрических, показательных, логарифмических уравнений. Решение уравнений с модулем. Решение уравнений с параметром.

Решение систем уравнений. Основные приёмы решения систем уравнений с двумя переменными: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью систем уравнений.

Решение неравенств. Неравенства с одной переменной. Рациональные неравенства. Показательные неравенства. Логарифмические неравенства. Использование графиков при решении неравенства. Неравенства, содержащие переменную под знаком модуля. Системы неравенств с одной переменной.

## 2. Начала математического анализа

Понятие функции, их свойства и графики. Область определения функции. Множество значений функции. Монотонность функции. Промежутки возрастания и убывания. Четность функции. Периодичность функции. Ограниченность функции. Экстремумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции. Свойства и графики основных элементарных функций.

Производная функции. Понятие производной функции. Геометрический смысл производной. Физический смысл производной. Таблица производных основных элементарных функций. Производная суммы, произведения и частного двух функций. Производная второго порядка и ее физический смысл. Применение производной к исследованию функции (нахождение

промежутков монотонности, экстремумов, наибольшего и наименьшего значения функции на заданном отрезке).

Первообразная и интеграл. Понятие первообразной и интеграла. Таблица первообразных и неопределенных интегралов основных элементарных функций. Определенный интеграл и его геометрический смысл. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление площади криволинейной трапеции.

### 3. Геометрия

Треугольники. Признаки равенства и подобия треугольников. Сумма углов треугольника. Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника. Теорема Пифагора, теоремы синусов и косинусов. Площадь треугольника.

Многоугольники. Прямоугольник и его свойства. Параллелограмм и его свойства. Трапеция и ее свойства. Правильные многоугольники. Площадь прямоугольника, параллелограмма, ромба, трапеции, правильного многоугольника.

Окружности. Касательная к окружности и ее свойства. Центральный и вписанный углы. Вписанная и описанная окружности. Длина окружности. Площадь круга.

Многогранники. Призма и параллелепипед. Свойства граней и диагоналей параллелепипеда. Правильная призма. Пирамида. Свойства параллельных сечений в пирамиде. Боковая и полная поверхность призмы и пирамиды. Объем призмы и пирамиды. Правильные многогранники.

Тела вращения. Прямой круговой цилиндр, сечение цилиндра плоскостью. Прямой круговой конус, сечение плоскостью. Площадь боковой и полной поверхностей цилиндра и конуса. Объем цилиндра и конуса. Шар и сфера. Площадь поверхности. Объем шара. Комбинации многогранников и/или тел вращения.

Координаты и векторы. Координаты точки на плоскости и в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения прямой, плоскости, окружности и сферы. Вектор, модуль вектора, равные векторы.

Координаты вектора. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Скалярное произведение векторов. Вычисление угла между векторами.

#### 4. Элементы комбинаторики и теории вероятностей

Элементы комбинаторики. Основные правила комбинаторики. Поочерёдный и одновременный выбор. Формулы числа сочетаний и перестановок. Бином Ньютона.

Элементы теории вероятностей. Классическое определение вероятности. Применение комбинаторики к подсчету вероятности. Геометрическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей.

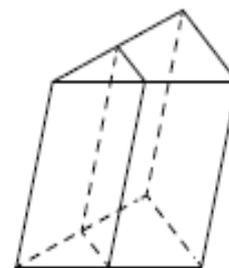
### 6. Образец фонда оценочных средств

1. Найдите корень уравнения  $3^{x-5} = 81$
2. В сборнике билетов по биологии всего 25 билетов. Только в двух билетах встречается вопрос о грибах. На экзамене выпускнику достаётся один случайно выбранный билет из этого сборника. Найдите вероятность того, что в этом билете будет вопрос о грибах.

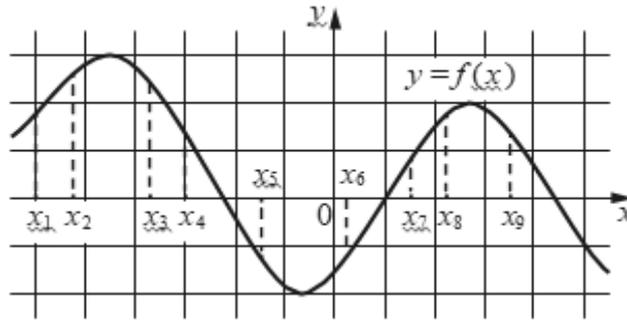
3. Площадь треугольника ABC равна 24; DE – средняя линия, параллельная стороне AB. Найдите площадь треугольника CDE.

4. Найдите  $\sin 2\alpha$ , если  $\cos \alpha = 0,6$  и  $\pi < \alpha < 2\pi$ .

5. Площадь боковой поверхности треугольной призмы равна 24. Через среднюю линию основания призмы проведена плоскость, параллельная боковому ребру. Найдите площадь боковой поверхности отсечённой треугольной призмы.



6. На рисунке изображён график дифференцируемой функции  $y=f(x)$ . На оси абсцисс отмечены девять точек:  $x_1, x_2, \dots, x_9$ . Найдите все отмеченные точки, в которых производная функции  $f(x)$  отрицательна. В ответе укажите количество этих точек.



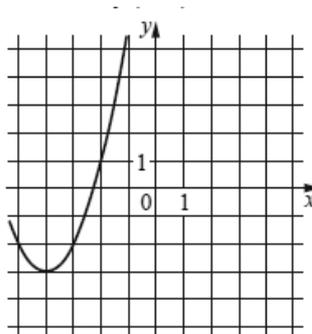
7. Локатор батискафа, равномерно погружающегося вертикально вниз, испускает ультразвуковой сигнал частотой 749 МГц. Приёмник регистрирует частоту сигнала, отражённого от дна океана. Скорость погружения батискафа (в м/с) и частоты связаны соотношением

$$v = c \cdot \frac{f - f_0}{f + f_0}$$

где  $c=1500$  м/с – скорость звука в воде,  $f_0$  – частота испускаемого сигнала (в МГц),  $f$  – частота отражённого сигнала (в МГц). Найдите частоту отраженного сигнала (в МГц), если батискаф погружается со скоростью 2 м/с.

8. Автомобиль, движущийся с постоянной скоростью 70 км/ч по прямому шоссе, обгоняет другой автомобиль, движущийся в ту же сторону с постоянной скоростью 40 км/ч. Каким будет расстояние (в километрах) между этими автомобилями через 15 минут после обгона?

9. На рисунке изображён график функции вида  $f(x) = ax^2 + bx + c$ , где числа  $a$ ,  $b$  и  $c$  — целые. Найдите значение  $f(-12)$ .



10. Симметричную игральную кость бросили 3 раза. Известно, что в сумме выпало 6 очков. Какова вероятность события «хотя бы раз выпало 3 очка»?

11. Найдите точку минимума функции  $y = -\frac{x}{x^2+256}$

### 7. Ключ к образцу фонда оценочных средств

Номер задания	Ответ	Уровень сложности
1	9	базовый
2	0,08	базовый
3	6	базовый
4	-0,96	базовый
5	12	базовый
6	4	базовый
7	751	повышенный
8	7,5	повышенный
9	61	повышенный
10	0,6	повышенный
11	16	повышенный

### 8. Рекомендуемая литература

1. Атанасян Л. С. Геометрия 10 -11 кл. / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. В. Кадомцев и др. 2015-2019 г.г.

2. Атанасян Л. С. Геометрия 7-9 кл. / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С.В. Кадомцев и др. 2015-2019 г.г.

3. Башмаков М. И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: сборник задач профессиональной направленности / М. И. Башмаков. – М.: Издательский центр «Академия», 2017.

4. Башмаков М. И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования / М. И. Башмаков. – М.: Издательский центр «Академия», 2017.

5. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс: учеб. Для общеобразоват. организаций: углубл. уровень / М. Я. Пратусевич, К. М. Столбов, А. Н. Головин. - 5-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 2019. 432 с.

6. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс: учеб. Для

общеобразоват. организаций: углубл. уровень / М. Я. Пратусевич, К. М. Столбов, А.Н. Головин. – М.: Просвещение, 2018.

7. Рабочие тетради по математике серии «ЕГЭ 2021. Математика» / Под ред. И. В. Ященко. - М.: МЦНМО, 2021.

8. Сборник задач по алгебре. 8-9 классы: учебное пособие для общеобразовательных организаций / М. Л. Галицкий, А. М. Гольдман, Л. И. Звавич. - 22-е изд. – М.: Просвещение, 2018. – 301 с.

## **9. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

Не предусмотрены данной программой.

## **10. Разработчики программы вступительного испытания**

Шеметова Л. Н., старший преподаватель кафедры теории вероятностей и дискретной математики ИМИТ ИГУ.

*Данная программа соответствует методическим рекомендациями «О порядке разработки и требованиях к структуре, содержанию и оформлению программ вступительных испытаний», утвержденные ректором от 21.11.2022 г.*