



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

УТВЕРЖДАЮ  
проректор по учебной работе  
Бокин А.И.



**ПРОГРАММА**  
вступительного испытания по общеобразовательному предмету  
«МАТЕМАТИКА»

для поступающих на направления бакалавриата и специалитета

**Иркутск 2022**

## 1. Пояснительная записка

Программа вступительного испытания по математике предназначена для подготовки поступающих в ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет», изучивших курс предмета, отвечающий обязательному минимуму содержания среднего (полного) общего образования по математике.

Цель вступительного испытания – дифференцировать абитуриентов по уровню подготовки по математике с целью отбора для поступления в вуз.

Вступительное испытание по математике проводится в форме тестирования.

## 2. Структура вступительного испытания

Экзаменационная работа содержит 15 заданий с кратким ответом: 7 заданий (базового уровня сложности) предназначены для проверки освоения базовых умений и практических навыков применения математических знаний в повседневных ситуациях, 8 заданий (повышенного уровня сложности) предназначены для проверки освоения математики на профильном уровне, необходимом для применения математики в профессиональной деятельности.

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

## 3. Система оценивания вступительного испытания

Номера заданий	Уровень сложности задания	Балл за каждое выполненное задание	Количество заданий в тесте	Максимальное число баллов
1-3	базовый	3	3	9
4-7	базовый	4	4	16
8-12	повышенный	9	5	45
13-15	повышенный	10	3	30
Всего			15	100

Баллы за верно выполненные задания суммируются. Минимальный балл – 39, максимальный балл за выполнение всей работы – 100.

#### 4. Продолжительность вступительного испытания

Продолжительность тестирования составляет 2 академических часа (90 минут) с момента объявления заданий вступительного испытания.

#### 5. Вопросы для подготовки к вступительному испытанию

##### Тема 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. Тождественные 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. 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 линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем.

*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.

Тема 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 сложной функции. 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.

Тема 3. Геометрия

*Треугольники.* Признаки равенства и подобия треугольников. Сумма углов треугольника. Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника. Теорема Пифагора, теоремы синусов и косинусов. Медианы треугольника, теорема о точке пересечения медиан. Биссектриса внутреннего угла треугольника. 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.

#### Тема 4. Элементы комбинаторики и теории вероятностей

*Элементы комбинаторики.* Основные правила комбинаторики. Поочередный 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

### *Задания базового уровня*

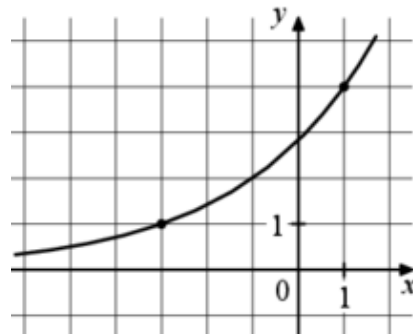
1. При оплате услуг через платежный терминал взимается комиссия 3%. Терминал принимает суммы, кратные 10 рублям. Месячная плата за интернет составляет 350 рублей. Какую минимальную сумму надо положить в приемное устройство терминала, чтобы на счету фирмы, предоставляющей интернет-услуги, оказалась сумма, не меньшая 350 рублей?

2. Тангенс одного из углов прямоугольного треугольника равен  $4/3$ , а высота, опущенная на гипотенузу, равна 9. Найдите длину гипотенузы.

3. Какова вероятность того, что случайно выбранное двузначное число делится на 5?

*Задания повышенного уровня*

4. На рисунке изображен график функции  $f(x) = a^{x+b}$ . Найдите значение  $x$ , при котором  $f(x) = 16$ .



5. Решите уравнение  $2 \cos \frac{\pi(x-7)}{3} = 1$ . В ответе запишите наибольший отрицательный корень.

6. Дана правильная четырёхугольная призма  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  площадь основания которой равна 64, а боковое ребро равно  $6\sqrt{2}$ . Найдите площадь сечения призмы плоскостью, проходящей через точки  $A$  и  $C_1$ , параллельно  $BD$ .

### 7. Ключ к образцу фонда оценочных средств

Номер задания	Ответ
1	370
2	18,75
3	0,2
4	5
5	-4
6	80

### 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. 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.

4. 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.

5. Рабочие тетради по математике серии «ЕГЭ. Математика» / Под ред. И. В. Ященко. - М.: МЦНМО, 2022.

6. 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**

1. Открытый банк заданий по математике <http://www.fipi.ru>

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

Осипенко Л.А. доцент кафедры теории вероятностей и дискретной математики ИМИТ ИГУ, кандидат физико-математических наук.

*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.*