



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

09.03.03 Прикладная информатика (ФБИ)

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».

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

Вступительное испытание по математике проводится в форме тестирования.

2. Структура вступительного испытания

Вступительное испытание по математике проводится в форме теста. Варианты экзаменационной работы формируются на основе открытого банка заданий по математике. Экзаменационная работа содержит 14 заданий с кратким ответом.

По уровню сложности задания распределяются следующим образом:

- задания 1-8 имеют базовый уровень и предназначены для проверки освоения базовых умений и практических навыков применения математических знаний в повседневных ситуациях;
- задания 9-14 имеют повышенный уровень и предназначены для проверки освоения математики на профильном уровне, необходимом для применения математики в профессиональной деятельности.

3. Система оценивания вступительного испытания

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

- Правильное решение каждого из *заданий 1-8* оценивается 5 баллами.
- Правильное решение каждого из *заданий 9-14* оценивается 10 баллами.

Баллы за верно выполненные задания, суммируются. Максимальный балл за выполнение всей работы — 100, минимальный балл – 39.

4. Продолжительность вступительного испытания

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

5. Дополнительные материалы и оборудование

Необходимые справочные материалы выдаются вместе с текстом экзаменационной работы. При выполнении заданий разрешается пользоваться линейкой.

6. Вопросы для подготовки к вступительному испытанию

1. Выражения и преобразования.

Корень степени n . Понятие корня степени n . Свойства корня степени n . Корень из произведения и произведение корней. Корень из частного и частное корней. Корень из степени и степень корня. Корень степени m из корня степени n . Корень из произведения и частного степеней. Корень из произведения и частного корней. Другие комбинации свойств корней степени n . Тождественные преобразования иррациональных выражений.

Степень с рациональным показателем. Понятие степени с рациональным показателем. Свойства степени с рациональным показателем. Произведение степеней с одинаковыми основаниями. Частное степеней с одинаковыми основаниями. Степень степени. Степень произведения и частного. Сравнение степеней с различными основаниями. Сравнение различных степеней с одинаковыми основаниями. Произведение и частное степеней с одинаковыми основаниями. Другие комбинации свойств степеней. Тождественные преобразования степенных выражений.

Логарифм. Понятие логарифма. Свойства логарифмов. Логарифм произведения и сумма логарифмов. Логарифм частного и разность логарифмов. Логарифм степени и произведение числа и логарифма. Формула перехода от одного основания логарифма к другому. Логарифм произведения и частного степеней, сумма и разность логарифмов с одинаковыми основаниями. Сумма и разность логарифмов с различными основаниями. Основное логарифмическое

тождество. Другие комбинации свойств логарифмов. Десятичные и натуральные логарифмы. Тождественные преобразования логарифмических выражений.

Синус, косинус, тангенс, котангенс. Понятие синуса, косинуса, тангенса, котангенса числового аргумента. Соотношения между тригонометрическими функциями одного аргумента. Основное тригонометрическое тождество. Произведение тангенса и котангенса одного и того же аргумента. Зависимость между тангенсом и косинусом одного и того же аргумента. Зависимость между котангенсом и синусом одного и того же аргумента. Другие комбинации соотношений между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. Формулы сложения. Синус суммы и разности. Косинус суммы и разности. Тангенс суммы и разности. Следствия из формул сложения. Синус двойного угла. Косинус двойного угла. Тангенс двойного угла. Формулы приведения. Тождественные преобразования тригонометрических выражений.

Прогрессии. Арифметическая прогрессия. Формулы общего члена и суммы первых членов. Геометрическая прогрессия. Формулы общего члена и суммы первых членов.

2. Уравнения и неравенства. Уравнения с одной переменной. Равносильность уравнений.

Общие приемы решения уравнений (иррациональных, тригонометрических, показательных, логарифмических). Разложение на множители. Замена переменной. Использование свойств функций. Использование графиков.

Решение уравнений. Решение иррациональных, тригонометрических, показательных и логарифмических уравнений. Использование нескольких приемов при решении уравнений. Решение комбинированных уравнений. Уравнения, содержащие переменную под знаком модуля. Уравнения с параметрами.

Системы уравнений с двумя переменными. Системы, содержащие одно или два иррациональных (тригонометрических, показательных, логарифмических) уравнения. Использование графиков при решении систем. Системы, содержащие уравнения разного вида (иррациональные, тригонометрические, показательные,

логарифмические). Системы уравнений с параметром. Системы, содержащие одно или два рациональных уравнения.

Неравенства с одной переменной. Рациональные неравенства.

Показательные неравенства. Логарифмические неравенства. Использование графиков при решении неравенства. Неравенства, содержащие переменную под знаком модуля. Неравенства с параметром. Системы неравенств.

3. Функции.

Числовые функции и их свойства. Область определения функции (тригонометрической, показательной, логарифмической). Множество значений функции (тригонометрической, показательной, логарифмической). Непрерывность функции. Периодичность функции (синуса, косинуса, тангенса, котангенса). Четность (нечетность) функции. Возрастание (убывание) функции (тригонометрической, показательной, логарифмической). Экстремумы функции. Наибольшее (наименьшее) значение функции (тригонометрической, показательной, логарифмической). Ограниченность функции (тригонометрической, показательной, логарифмической). Сохранение знака функции (тригонометрической, показательной, логарифмической). Связь между свойствами функции и ее графиком. Значения функции (тригонометрической, показательной, логарифмической).

Производная функции. Геометрический смысл производной. Физический смысл производной. Таблица производных (тригонометрические функции, показательная функция, логарифмическая функция). Производная суммы, произведения и частного двух функций. Производная сложных функций.

Исследование функций с помощью производной. Нахождение промежутков монотонности. Нахождение экстремумов функции. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции. Построение графиков функций.

Первообразная. Первообразная суммы функций. Первообразная произведения функции на число. Задача о площади криволинейной трапеции.

4. Числа и вычисления.

Проценты. Основные задачи на проценты (простые и сложные).

Пропорции. Основное свойство пропорции. Прямо пропорциональные величины. Обрато пропорциональные величины. Решение текстовых задач.

5. Геометрические фигуры и их свойства. Измерение геометрических величин.

Треугольники. Признаки равенства и подобия треугольников. Решение треугольников (сумма углов треугольника, неравенство треугольника, теорема Пифагора, теоремы синусов и косинусов). Площадь треугольника.

Многоугольники. Параллелограмм, его виды. Площадь параллелограмма. Трапеция. Площадь трапеции. Правильные многоугольники.

Окружность. Касательная к окружности и ее свойства. Центральный и вписанный углы. Окружность, описанная около треугольника. Окружность, вписанная в треугольник. Длина окружности. Площадь круга.

Векторы. Равные векторы. Координаты вектора. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.

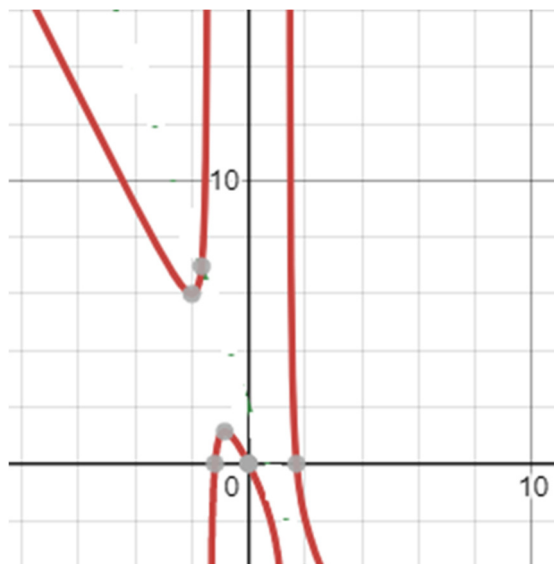
Многогранники. Призма. Сечение призмы плоскостью. Площадь боковой и полной поверхности призмы. Объем призмы. Пирамида. Сечение пирамиды плоскостью. Площадь боковой и полной поверхности пирамиды. Объем пирамиды. Правильные многогранники. Сечение плоскостью. Площадь боковой и полной поверхности. Объем.

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

7. Образец фонда оценочных средств

1. Найти значение выражения: $(16^{0,25-0,5 \log_2 4} + 25^{\log_{125} 8}) 49^{\log_2^{-1} 7}$.
2. Решить уравнение: $2\sqrt{x+5} = x + 2$.
3. Найдите угол в градусах (от 0 до 360), если $\cos \alpha = 0,5$, и $\pi < \alpha < 2\pi$.
4. На рисунке изображен график функции $f(x)$. Укажите, в скольких из

отмеченных точек функция убывает.



5. У Золушки в холодильнике 5 яиц, 2 из которых "плохие". Для приготовления яичницы ей нужно два яйца. Какова вероятность, что ей попадутся именно "плохие" яйца?

6. Найдите минимальный корень уравнения $5^{x^2-2x} = 125$.

7. Вычислить $50 \cos 2x$, если $\operatorname{tg}(\frac{x}{2}) = 2$.

8. Дана кривая $y=x^2-2x$. Найдите абсциссу точки касания уравнения касательной к этой кривой, параллельной к прямой $3x+y-2=0$.

9. Решите неравенство $|\frac{x-1}{8}| < 1$. В ответе запишите нижнее и верхнее значение интервала через точку с запятой, например: -1;2. Если правая или левая граница интервала бесконечна, в ответе запишите inf или $-\operatorname{inf}$, например: $-\operatorname{inf}; 0$.

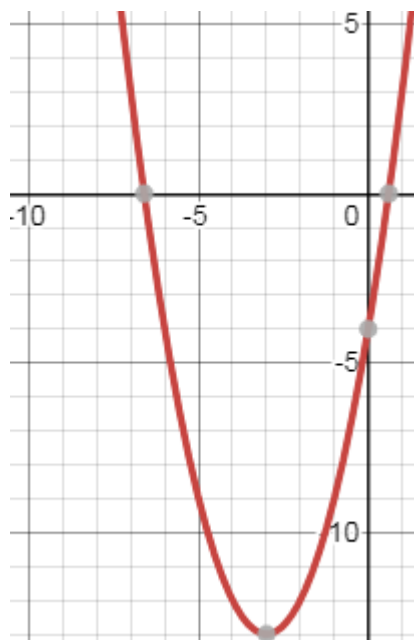
10. В магазине имеются в продаже: один костюм первого роста, два костюма второго роста, три костюма третьего роста. Костюм первого роста спрашивается с вероятностью 0,2, костюм второго роста с вероятностью 0,3, костюм третьего роста с вероятностью 0,5. В магазин обратилось трое покупателей. Найти вероятность того, что хотя бы один из них уйдёт без покупки.

11. При вычислении значения квадратного корня из числа, не являющегося полным квадратом, за неимением калькулятора или чего-либо подобного (например, на ЕГЭ по математике) для приближённого вычисления используют формулу:

$$\sqrt{1+x} = 1 + \frac{x}{2} - \frac{x^2}{8} + \frac{x^3}{16} \dots, -1 < x < 1.$$

Вычисление будет тем точнее, чем меньше число x . (Если исходное число большое, то его предварительно преобразуют в произведение квадрата числа, меньшего данного, на число, чуть большее или меньшее единицы.) Используя приведённую формулу, вычислите $\sqrt{33}$ с точностью до сотых.

12. На рисунке изображен график функции $f(x)$. Найти $f(12)$.



13. Студенческая бригада подрядилась выложить керамической плиткой пол в зале молодежного клуба площадью 288 м^2 . Приобретая опыт, студенты в каждый последующий день, начиная со второго, выкладывали на 2 м^2 больше, чем в предыдущий, и запасов плитки им хватило ровно на 11 дней работы. Планируя, что производительность труда будет увеличиваться таким же образом, бригадир определил, что для завершения работы понадобятся еще 5 дней. Сколько коробок с плитками ему нужно заказать, если одной коробки хватает на $1,2\text{ м}^2$ пола, а для замены возможного боя понадобится 3 коробки.

14. Функция задается формулой $f(x) = \sqrt{1 - x^2} - x$. Найдите наименьшее значение функции $g(y)$, где $g(y) = \cos x$.

8. Ключ к образцу фонда оценочных средств

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
16,5	4	300	2	0,1	-1	-14	-0,5	-7;9	0,131	5,7	212	124	-1

9. Рекомендуемая литература

1. ЕГЭ. Математика. Профильный уровень: типовые экзаменационные варианты: 36 вариантов / под ред. И.В. Яценко. - М. : Издательство «Национальное образование», 2017. - 256 с. - (ЕГЭ. ФИПИ - школе).

2. ЕГЭ-2013 Математика, задачи В1-В12, рабочие тетради (под редакцией А.Л. Семёнова и И.В. Яценко), М., МЦНМО, 2013.

3. ЕГЭ-2014. Математика. Типовые экзаменационные варианты. 30 вариантов. Под ред. А.Л. Семёнова, И.В. Яценко, М., Национальное образование, 2014. 8. Математика. Подготовка к ЕГЭ-2014. Учебно-методическое пособие. Под редакцией Ф.Ф. Лысенко, С.Ю. Кулабухова, Ростов-на-Дону, изд. «Легион-М», 2013.

4. ЕГЭ-2014. Математика: типовые экзаменационные варианты: 30 вариантов / под ред. А.Л. Семёнова, И.В. Яценко. - М.: Национальное образование, 2014. - 240 с.

5. Математика. Подготовка к ЕГЭ-2014: учебно-методическое пособие / Под редакцией Ф.Ф. Лысенко, С.Ю. Кулабухова. - Ростов-на-Дону: Легион-М, 2013 г. 416 с.

6. Яценко И.В., Шестаков С.А., Трепалин А.С., Захаров П.И. «Подготовка к ЕГЭ по математике в 2014 году. Методические указания», М., МЦНМО, 2013.

10. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

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

11. Разработчики программы вступительного испытания

Лутковская Е. А., доцент кафедры естественно-научных дисциплин факультета бизнес-коммуникаций и информатики 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.