

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

**ПРОГРАММА**  
**вступительного испытания**  
**по дискретной математике**

## **ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Вступительные испытания (далее - ВИ) предназначены для определения наиболее способного и подготовленного поступающего к освоению основной образовательной программы высшего образования. Приём осуществляется на конкурсной основе по результатам вступительных испытаний.

Программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования.

### **ПРОЦЕДУРА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

Вступительные испытания по дискретной математике проводятся в очном или в дистанционном формате с использованием системы прокторинга.

Дата и время проведения вступительного испытания определяются расписанием вступительных испытаний, которое утверждается председателем приемной комиссии.

#### **Форма проведения вступительных испытаний:**

Вступительные испытания проводятся в форме тестирования в соответствии с утверждённым расписанием.

Составление вариантов экзаменационных заданий в форме электронных тестов осуществляется ответственным секретарем приемной комиссии университета.

Из вариантов экзаменационных заданий формируются комплекты вопросов - тестов.

Компоновку комплектов вопросов - тестов ответственный секретарь, заместитель ответственного секретаря производят до вступительных испытаний.

Тест содержит 35 тестовых вопросов.

При проверке количество первичных баллов переводится в итоговую 100 балльную шкалу через информационную платформу университета.

Абитуриент, не согласный с оценкой, полученной на ВИ и (или) в связи с нарушением процедуры проведения ВИ имеет право подать апелляцию. Процедура подачи и рассмотрения апелляции регламентируется Положением об апелляционной комиссии УУНиТ.

### **КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ОТВЕТА**

Критериями оценки экзаменационного ответа, поступающего в бакалавриат/специалитет являются полнота, логичность, доказательность, прочность, осознанность знаний и теоретическая обоснованность суждений, самостоятельность в интерпретации информации, практическая направленность, уровень овладения профессиональными умениями

менеджера и др. В случае тестирования являются правильные ответы на тестовые задания (в соответствии Положением о вступительных испытаниях УУНИТ)

## **СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

### **1. АРИФМЕТИКА, АЛГЕБРА И НАЧАЛА АНАЛИЗА**

Натуральные числа  $N$ . Простые и составные числа. Делитель, кратное. Общий наибольший делитель. Общее наименьшее кратное. Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10. Целые числа  $Z$ . Рациональные числа  $Q$ , их сложение, вычитание, умножение и деление. Сравнение рациональных чисел. Действительные числа  $R$ , их представление в виде десятичных дробей. Изображение чисел на прямой. Модуль действительного числа, его геометрический смысл.

Числовые выражения. Выражения с переменными. Формулы сокращенного умножения. Степень с натуральным и рациональным показателем. Арифметический корень. Логарифмы, их свойства. Одночлен и многочлен. Многочлен с одной переменной. Корень многочлена.

Понятие функции. Способы задания функции. Область определения, множество значений функции. График функции. Возрастание и убывание функции, периодичность, четность, нечетность. Достаточное условие возрастания (убывания) функции на промежутке.

Понятие экстремума функции. Необходимое условие экстремума функции (теорема Ферма). Достаточное условие экстремума. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.

Определение и основные свойства функций: линейной, квадратичной, степенной, показательной, логарифмической, тригонометрических функций, арифметического корня.

Уравнение. Корни уравнения. Понятие о равносильных уравнениях. Неравенства. Решение неравенства. Понятие о равносильных неравенствах. Система уравнений и неравенств. Решение системы.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формула  $n$ -го члена и суммы первых  $n$  членов арифметической прогрессии. Формула  $n$ -го члена и суммы первых  $n$  членов геометрической прогрессии.

Синус и косинус суммы и разности двух аргументов. Преобразование в произведение сумм тригонометрических функций. Определение производной. Ее физический и геометрический смысл. Производные тригонометрических, степенной и показательной функций.

## 2. ГЕОМЕТРИЯ

Прямая, луч, отрезок, ломаная; длина отрезка. Угол, величина угла. Вертикальные и смежные углы. Окружность, круг. Параллельные прямые. Примеры преобразования фигур, и виды симметрии. Преобразование подобия и его свойства.

Векторы. Операции над векторами. Многоугольник, его вершины, стороны, диагонали.

Треугольник. Его медиана, биссектриса, высота. Виды треугольника. Средняя линия треугольника. Соотношение между сторонами и углами прямоугольного треугольника.

Четырехугольники: параллелограмм. Прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция. Средняя линия трапеции. Окружность и круг. Центр, хорда, диаметр, радиус. Касательная к окружности. Дуга окружности. Сектор. Центральные и вписанные углы.

Формулы площади: треугольника, прямоугольника, параллелограмма, квадрата, ромба, трапеции.

Длина окружности и длина дуги окружности. Радианная мера угла. Площадь круга и площадь сектора.

Подобие. Подобные фигуры, отношение площадей подобных фигур.

Плоскость, параллельные и пересекающиеся плоскости.

Параллельность прямой и плоскости. Угол прямой с плоскостью. Перпендикуляр к плоскости. Двугранные углы. Линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность двух плоскостей.

Многогранники. Их вершины, ребра, грани, диагонали. Прямая и наклонная призмы; пирамида. Правильная призма и правильная пирамида.

Параллелепипеды, их виды. Фигуры вращения: цилиндр, конус, сфера, шар. Центр, диаметр, радиус сферы и шара. Плоскость, касательная к сфере.

Формула объема параллелепипеда. Формула площади поверхности и объема призмы. Формула площади поверхности и объема пирамиды.

Формула площади поверхности и объема цилиндра. Формула площади поверхности и объема конуса. Формула объема шара. Формула площади сферы.

## 3. МНОЖЕСТВА И ОТНОШЕНИЯ

Множества. Основные понятия. Способы задания множеств. Операции над множествами. Булеан. Отношения. Основные определения. Свойства бинарных отношений. Операции над бинарными отношениями. Замыкание отношений. Отношение эквивалентности и отношение порядка. Функции.

Инъекция, сюръекция и биекция. Операции на множестве. Ядро функции. Мощность множества. Конечные и бесконечные множества.

### АЛГЕБРА ВЫСКАЗЫВАНИЙ. БУЛЕВА АЛГЕБРА

Высказывания. Операции над высказываниями. Формулы алгебры высказываний. Основные схемы логически правильных рассуждений. Основные проблемы алгебры высказываний. Алгебра логики. Принцип двойственности. Закон двойственности. Нормальные формы: ДНФ, КНФ, СДНФ, СКНФ. Полнота и замкнутость. Булева алгебра и теория множеств. Изоморфизм булевых алгебр.

### АЛГЕБРА ПРЕДИКАТОВ

Предикаты. Логические операции над предикатами. Кванторы, их свойства и применение. Предикатные формулы. Основные равносильности, содержащие кванторы. Тавтологии. Применение языка предикатов и кванторов для записи математических утверждений.

### ФОРМАЛЬНЫЕ ИСЧИСЛЕНИЯ

Определение формальной теории. Интерпретация. Модель теории. Исчисление высказываний. Алгоритмы проверки общезначимости и противоречивости в исчислении высказываний.

## ДЕМОВЕРСИЯ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО ВАРИАНТА

1. В школе есть четырехместные туристические палатки. Какое наименьшее число палаток нужно взять в поход, в котором участвует 25 человек?

a) 5	c) 7
b) 6	d) 8

2. Пятая часть всех отдыхающих в пансионате — дети. Какой процент от всех отдыхающих составляют дети?

a) 20	c) 0,2
b) 80	d) 50

3. В ящике находятся чёрные и белые шары, причём чёрных в 4 раза больше, чем белых. Из ящика случайным образом достали один шар. Найдите вероятность того, что он будет белым.

a) 20	c) 0,2
b) 80	d) 0,8

4. Найдите корень уравнения  $\sqrt{13 + 2x} = 5$ .

a) 25	c) 5
b) -19	d) 6

5. На соревнование по кикбоксингу приехали трое спортсменов из Уфы, двое из Миловки и 7 спортсменов из Белебеевского района. Каждый из них выходит на ринг и демонстрирует свои навыки. Порядок выхода на ринг определяется жеребьёвкой. Найдите вероятность того, что пятым окажется спортсмен из Уфы.

a) 0,08	c) 0,5
b) 0,416	d) 0,25

6. Найдите корень уравнения  $\sqrt[3]{x - 4} = 3$ .

a) 58	c) 7
b) 31	d) нет решения

7. Решите уравнение  $\sin \frac{\pi x}{3} = 0,5$ . В ответе напишите наименьший положительный корень.

a) 0,5	c)
b)	d) 0

8. В среднем из 1400 садовых насосов, поступивших в продажу, 7 подтекают. Найдите вероятность того, что один случайно выбранный для контроля насос не подтекает.

a) 0,2	c) 0,005
b) 0,193	d) 0,995

9. Держатели дисконтной карты книжного магазина получают при покупке скидку 3%. Книга стоит 300 рублей. Сколько рублей заплатит держатель дисконтной карты за эту книгу?

a) 291	c) 200
b) 309	d) 270

10. Найдите корень уравнения  $3^{2-x} = 81$ .

a) 2	c) -2
b) 0	d) 3

11. В треугольнике ABC известно, что  $AB = BC = 13$ ,  $AC = 10$ . Найдите длину медианы BM.

a) 25	c) 5
b) 12	d) 144

12. Найдите значение выражения  $\frac{64}{(4\sqrt{5})^2}$ .

a) 3,2	c) 0,64
b) 0,16	d) 0,8

13. Найдите значение выражения  $\frac{(5x)^3 \cdot x^2}{x^4 \cdot 2x}$ .

a) 12,5	c) 62,5
b) 31	d) 25x

14. Найдите  $\operatorname{tg}\left(\alpha + \frac{\pi}{2}\right)$ , если  $\operatorname{tg}\alpha = 0,5$ .

a) -2	c) 2
b) 1	d) 4

15. Тетрадь стоит 40 рублей. Какое наибольшее число таких тетрадей можно будет купить на 750 рублей после понижения цены на 10%?

a) 18	c) 19
b) 21	d) 20

16. Автомобиль разгоняется на прямолинейном участке шоссе с постоянным ускорением  $a$  км/ч<sup>2</sup>. Скорость вычисляется по формуле  $v = \sqrt{2la}$ , где  $l$  — пройденный автомобилем путь. Найдите ускорение, с которым должен двигаться автомобиль, чтобы, проехав 1,1 километра, приобрести скорость 110 км/ч. Ответ выразите в км/ч<sup>2</sup>.

a) 4500	c) 2100
b) 5500	d) 5400

17. 1 киловатт-час электроэнергии стоит 2 рубля 20 копеек. Счётчик электроэнергии 1 мая показывал 71372 киловатт-часа, а 1 июня показывал 71540 киловатт-часов. Какую сумму нужно заплатить за электроэнергию за май? Ответ дайте в рублях.

a) 370	c) 395
b) 168	d) 369,6

18. В летнем лагере на каждого участника полагается 40 г сахара в день. В лагере 181 человек. Сколько килограммовых упаковок сахара понадобится на весь лагерь на 5 дней?



a) 14	c) 37
b) 15	d) 36

19. Радиус окружности, описанной около правильного треугольника, равен  $42\sqrt{3}$ . Найдите сторону этого треугольника.

a) 51	c) 128
b) 120	d) 126

20. Найдите значение выражения  $\log_4 \log_5 25$ .

a) 0,5	c) 1
b) 2	d) -2

21. Найдите корень уравнения  $\log_4(x+3) = \log_4(4x-15)$ .

a) 5	c) 6
b) 13	d) 7

22. Найдите значение выражения  $\frac{\sqrt{2} \cdot \sqrt{6}}{\sqrt{3}}$ .

a) 1	c) 4
b) 8	d) 2

23. В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $CH$  — высота,  $AB = 34$ ,  $\operatorname{tg} A = \frac{1}{4}$ . Найдите  $AH$ .

a) 30	c) 32
b) 34	d) 90

24. Найдите значение выражения  $\frac{23}{\sin^2 56^\circ + \sin^2 146^\circ}$ .

a) 0	c) 7
b) 23	d) 11,5

**25.** В сборнике билетов по истории всего 40 билетов, в 16 из них встречается вопрос по теме «Смутное время». Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику **не достанется** вопроса по теме «Смутное время».

a) 0,4	c) 0,6
b) 1	d) 60

**26.** В соревновании по биатлону участвуют спортсмены из 25 стран, одна из которых — Россия. Всего на старт вышло 60 участников, из которых 6 — из России. Порядок старта определяется жребием, стартуют спортсмены друг за другом. Какова вероятность того, что десятым стартовал спортсмен из России?

a) 0,9	c) 0
b) 10	d) 0,1

**27.** Решите уравнение  $\operatorname{tg} \frac{\pi(4x-5)}{4} = -1$ . В ответе напишите наибольший отрицательный корень.

a) 1	c) 0
b) -1	d) нет решения

**28.** Найдите корень уравнения  $\log_5(5-x) = 2\log_5 3$ .

a) -4	c) 4
b) 2	d) нет решения

**29.** Найдите значение выражения  $\log_5 9 \cdot \log_3 25$ .

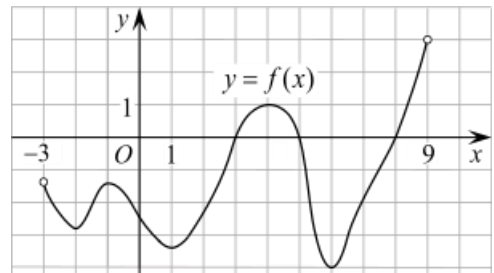
a) 0	c) 4
b) 15	d) нет решения

**30.** На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$ , определенной на интервале  $(-3; 9)$ . Найдите количество точек, в которых касательная к графику функции параллельна прямой  $y = 12$  или совпадает с ней.

a) 4	c) 0
b) 5	d) 2

**31.** Смешав 55-процентный и 97-процентный растворы кислоты и добавив 10 кг чистой воды, получили 65-процентный раствор кислоты. Если бы вместо 10 кг воды добавили 10 кг 50-процентного раствора той же кислоты, то получили бы 75-процентный раствор кислоты. Сколько килограммов 55-процентного раствора использовали для получения смеси?

a) 15	c) 17
b) 16	d) 18



**32.** Некоторая компания продает свою продукцию по цене  $p = 600$  руб. за единицу, переменные затраты на производство одной единицы продукции составляют  $v = 400$  руб., постоянные расходы предприятия  $f = 600000$  руб. в месяц. Месячная операционная прибыль предприятия (в рублях) вычисляется по формуле  $\pi(q) = q(p - v) - f$ . Определите месячный объем производства  $q$  (единиц продукции), при котором месячная операционная прибыль предприятия будет равна 500000 руб.

a) 23560	c) 6500
b) 5500	d) 3283

**33.** Найдите наименьшее значение функции  $y = 2x + \frac{18}{x} + 8$  на отрезке  $[0, 5; 12]$ .

a) 3	c) 20
b) 12	d) 0,5

**34.** Станок выпускает детали двух типов. На ленте его конвейера выложены в одну линию 75 деталей. Пока конвейер движется, на станке готовится деталь того типа, которого на ленте меньше. Каждую минуту очередная деталь падает с ленты, а подготовленная кладется в ее конец. Через некоторое число минут после включения конвейера может случиться так, что расположение деталей на ленте впервые повторит начальное. Найдите наименьшее такое число

a) 2	c) 1
b) 3	d) 0

**35.** Натуральные числа  $a$ ,  $b$ ,  $c$  образуют возрастающую арифметическую прогрессию, причём все они больше 500 и являются квадратами натуральных чисел. Найдите наименьшее возможное, при указанных условиях, значение  $b$ .

a) 1296	c) 1369
b) 529	d) нет решения

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Балаян, Э.Н. Математика: справочник для подготовки к ЕГЭ. (профильный уровень) / Э.Н. Балаян. - Рн/Д: Феникс, 2019. - 160 с.
2. Клово, А.Г. Математика в формате ЕГЭ. Базов.уровень. Простейшие математические модели / А.Г. Клово. - Рн/Д: Феникс, 2016. - 80 с.
3. Клово, А.Г. Математика в формате ЕГЭ. Базовый уровень. Вычисления и преобразования / А.Г. Клово. - Рн/Д: Феникс, 2016. - 96 с.
4. Клово, А.Г. Математика в формате ЕГЭ. Базовый уровень. Уравнения и неравенства / А.Г. Клово. - Рн/Д: Феникс, 2016. - 96 с.
5. Мерзляк, А.Г. ЕГЭ. Математика. Новый полный справочник для подготовки к ЕГЭ / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. - М.: АСТ, 2017. - 560 с.
6. Мерзляк, А.Г. ЕГЭ. Математика. Новый полный справочник для подготовки к ЕГЭ / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. - М.: АСТ, 2017. - 128 с.
7. Мерзляк, А.Г. ЕГЭ. Математика. Новый полный справочник для подготовки к ЕГЭ / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. - М.: АСТ, 2018. - 189 с.
8. Мордкович, А.Г. ЕГЭ. Математика. Новый полный справочник школьника для подготовки к ЕГЭ / А.Г. Мордкович, В.И. Глизбург, Н.Ю. Лаврентьева. - М.: АСТ, 2017. - 16 с.
9. Мордкович, А.Г. ЕГЭ. Математика. Новый полный справочник школьника для подготовки к ЕГЭ / А.Г. Мордкович, В.И. Глизбург, Н.Ю. Лаврентьева. - М.: АСТ, 2017. - 352 с.
10. Роганин, А.Н. ЕГЭ. Математика. Пошаговая подготовка / А.Н. Роганин, И.В. Лысикова, Ю.А. Захарийченко. - М.: Эксмо, 2018. - 107 с.
11. Роганин, А.Н. ЕГЭ. Математика. Экспресс-подготовка в схемах и таблицах / А.Н. Роганин, И.В. Третьяк. - М.: Эксмо, 2018. - 319 с.
12. Роганин, А.Н. ЕГЭ. Математика. Универсальный справочник / А.Н. Роганин, Ю.А. Захарийченко, Л.И. Захарийченко. - М.: Эксмо, 2019. - 272 с.
13. Удалова, Н.Н. ЕГЭ. Математика. Алгоритмы выполнения типовых заданий / Н.Н. Удалова, Т.А. Колесникова, Д.А. Кудрец. - М.: Эксмо, 2018. - 159 с.
14. Яценко, И.В. ЕГЭ. Математика. Большой сборник тематических заданий для подготовки к единому государственному экзамену. Профильный уровень / И.В. Яценко. - М.: АСТ, 2018. - 160 с.

15. Ященко, И.В. ЕГЭ. Математика. Большой сборник тематических заданий для подготовки к единому государственному экзамену. Базовый уровень / И.В. Ященко. - М.: АСТ, 2019. - 172 с.

16. Ященко, И.В. ЕГЭ. Математика. Большой сборник тематических заданий для подготовки к единому государственному экзамену. Профильный уровень / И.В. Ященко. - М.: АСТ, 2018. - 223 с.