



МЧС РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Уральский институт Государственной противопожарной службы
Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны,
чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий»

Кафедра математики и информатики

Программа вступительного испытания по математике
для кандидатов, поступающих в
Уральский институт ГПС МЧС России

Екатеринбург
2023

Программа вступительного испытания по математике для кандидатов, поступающих в Уральский институт ГПС МЧС России [Текст] : – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2021. – 15 с.

Составители: С.А. Худякова, кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры математики и информатики; Л.В. Якупова, преподаватель кафедры математики и информатики.

Программа вступительного испытания по математике составлена в соответствии с требованиями ФГОС среднего общего образования и примерными программами по математике вступительных испытаний в образовательные организации высшего образования Российской Федерации.

Программа предназначена для кандидатов, поступающих в Уральский институт ГПС МЧС России.

Программа одобрена на заседании Ученого совета института «25» октября 2023г., протокол № 2.

© Уральский институт ГПС МЧС России, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка	4
Раздел I. Вопросы тестирования по математике	6
Раздел II. Дополнительное вступительное испытание по математике для лиц, поступающих на места за счет средств федерального бюджета по очной форме	9
Раздел III. Критерии оценивания работ кандидатов с применением балльной шкалы.....	11
Список рекомендуемой литературы.....	14

Пояснительная записка

Программа вступительного испытания по математике составлена в соответствии с требованиями ФГОС среднего общего образования и примерными программами по математике вступительных испытаний в образовательные организации высшего образования Российской Федерации, разработанная на основе обязательного минимума содержания среднего общего образования и примерной программой по математике.

Цель программы – выявление уровня знаний, умений, навыков лиц, поступающих в Уральский институт ГПС МЧС России. На базе перечисляемых в разделах программы дидактических единиц осуществляется подбор заданий вступительного испытания по математике.

Вступительное испытание по математике в Уральском институте государственной противопожарной службы МЧС России направлено на выявление уровня сформированности математического мышления кандидатов и владения соответствующими математическими умениями и навыками.

В содержание программы входят основные разделы по дисциплине математика, вынесенные на вступительное испытание. Объем знаний и степень владения материалом, описанным в программе, соответствуют базовому курсу математики. Поступающие могут использовать различные факты, не изучаемые в общеобразовательной школе, но при условии, что они способны их пояснять и доказывать.

Материалы вступительного испытания по математике содержат группу заданий, выполнение которых свидетельствует о наличии у кандидата общематематических навыков, необходимых человеку в современном обществе. Задания этой группы проверяют базовые вычислительные и логические умения и навыки, умение анализировать информацию.

Вступительное испытание по математике проводится:

- общеобразовательное вступительное испытание по математике в форме письменного или компьютерного тестирования;
- дополнительное вступительное испытание по математике проводится в форме письменной контрольной работы (только для лиц, поступающих на места за счет средств федерального бюджета по целевому приему).

Вступительные испытания могут проводиться с применением дистанционных технологий, с обязательным условием идентификации личности поступающего в режиме онлайн с применением синхронного прокторинга.

Накануне проведения вступительного испытания в соответствии с расписанием, для поступающих проводятся консультации, как по содержанию программы вступительного испытания, так и по предъявляемым требованиям к нормам поведения на испытании, критериям оценивания.

Для прохождения вступительных испытаний с применением дистанционных технологий поступающему необходимо в назначенное время зайти с электронного устройства (стационарный компьютер или ноутбук) с функцией доступа в интернет на сайт Института (uigps.ru), в «Личный кабинет абитуриента», в раздел «Вступительные испытания». Следуя инструкции расположенной в этом разделе подключиться с использованием веб-камеры и микрофона к необходимому вступительному испытанию. Включить видеотрансляцию и разрешить системе вести запись с экрана компьютера (ведется видеозапись двух потоков видео: с веб-камеры поступающего и рабочего стола его компьютера). Пройти идентификацию личности, продемонстрировав свой документ, удостоверяющий личность на веб-камеру. Продемонстрировать рабочий стол и помещение. Если у проверяющего (проктора) замечаний нет, начинается вступительное испытание. Поступающий остается в поле видимости на видео-трансляции до конца прохождения вступительного испытания, выполняя то задание, которое ему поступило.

В ходе проведения вступительных испытаний поступающим запрещено:

- ходить по вкладкам в браузере, ища ответы в интернете;
- находиться в наушниках;
- пользоваться чьими-либо подсказками и шпаргалками;
- иметь при себе и использовать средства связи;
- выходить из поля зрения веб-камеры;
- покидать без предупреждения и без разрешения экзаменатора помещение, где проводится вступительное испытание.

Поступающий, нарушивший правила может получить предупреждение (проверяющий пишет замечания поступающему в личном чате, встроенном в ПО). В случае повторного или однократного грубого нарушения проверяющий (экзаменатор) может досрочно завершить испытание или аннулировать его результаты.

После экспертизы видеозаписи прохождения вступительных испытаний, в случае выявления нарушений, результаты аннулируются.

Раздел I. Вопросы тестирования по математике

Общеобразовательное вступительное испытание по математике проводится в форме письменного или компьютерного тестирования по разделам:

Алгебра

1. Числа, корни и степени: целые числа; степень с натуральным показателем; дроби, проценты, рациональные числа; степень с целым показателем; корень степени $n > 1$ и его свойства; степень с рациональным показателем и её свойства; свойства степени с действительным показателем.

2. Тригонометрия: синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла; радианная мера угла; основные тригонометрические тождества; формулы приведения; основные тригонометрические формулы.

3. Логарифмы: логарифм числа; логарифм произведения, частного, степени; десятичный и натуральный логарифмы.

4. Преобразования выражений, включающих: арифметические операции; операцию возведения в степень; корни натуральной степени; тригонометрические выражения; операцию логарифмирования; модуль числа.

5. Уравнения и неравенства: квадратные; рациональные; иррациональные; тригонометрические; показательные; логарифмические, смешанные.

6. Системы уравнений и неравенств: системы уравнений с двумя неизвестными; системы неравенств с одной переменной; основные приёмы решения систем уравнений и неравенств; изображение на координатной плоскости множества решений уравнений с двумя переменными и их систем.

7. Определение и график функции: функция, область определения функции; множество значений функции; график функции; примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.

8. Элементарное исследование функции: монотонность функции; промежутки возрастания и убывания; чётность и нечётность функции; периодичность функции; ограниченность функции; точки экстремума (локального максимума и минимума) функции; наибольшее и наименьшее значения функции.

9. Основные элементарные функции: линейная функция, её график; функция, описывающая обратную пропорциональную зависимость, её график; квадратичная функция, её график; степенная функция с натуральным показателем, её график; тригонометрические функции, их графики; показательная функция, её график; логарифмическая функция, её график.

Начала математического анализа

1. Производная: понятие о производной функции, геометрический смысл производной; физический смысл производной, нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком; уравнение касательной к графику функции; производные суммы, разности, произведения, частного; производные основных элементарных функций; вторая производная и её физический смысл

2. Исследование функций: применение производной к исследованию функций и построению графиков; примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах.

3. Первообразная и интеграл: первообразные элементарных функций; примеры применения интеграла в физике и геометрии.

Геометрия

1. Планиметрия: треугольник; параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция; окружность и круг; окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника; многоугольник, сумма углов выпуклого многоугольника; правильные многоугольники; вписанная окружность и описанная окружность правильного многоугольника.

2. Прямые и плоскости в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые; перпендикулярность прямых; параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства; параллельность плоскостей, признаки и свойства; перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства; перпендикуляр и наклонная; теорема о трёх перпендикулярах; перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства; параллельное проектирование; изображение пространственных фигур.

3. Многогранники: призма: её основания, боковые рёбра, высота, боковая поверхность; прямая призма; правильная призма; параллелепипед; куб; симметрии в кубе, в параллелепипеде; пирамида: её основание, боковые рёбра, высота, боковая поверхность; треугольная пирамида; правильная пирамида; сечения куба, призмы, пирамиды; представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).

4. Тела и поверхности вращения: цилиндр: основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка; конус: основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка; шар и сфера, их сечения.

5. Измерение геометрических величин: величина угла, градусная мера угла, соответствие между величиной угла и длиной дуги окружности; угол между прямыми в пространстве; угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями; длина отрезка, ломаной, окружности, периметр многоугольника; расстояние от точки до прямой, от точки до плоскости; расстояние между параллельными и скрещивающимися прямыми, расстояние между параллельными плоскостями; площадь треугольника, параллелограмма, трапеции, круга, сектора; площадь поверхности конуса, цилиндра, сферы; объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара.

6. Координаты и векторы: координаты на прямой, декартовы координаты на плоскости и в пространстве; формула расстояния между двумя точками; вектор, модуль вектора, равенство векторов; сложение векторов и умножение вектора на число; коллинеарные векторы; разложение вектора по двум неколлинеарным векторам; компланарные векторы; разложение по трём некомпланарным векторам; координаты вектора; скалярное произведение векторов; угол между векторами.

Элементы комбинаторики и теории вероятностей

1. Элементы комбинаторики; поочередный и одновременный выбор; формулы числа сочетаний и перестановок.

2. Элементы теории вероятностей: вероятности событий; примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач.

Раздел II. Дополнительное вступительное испытание по математике для лиц, поступающих на места за счет средств федерального бюджета на целевое обучение

Дополнительное вступительное испытание по математике проводится в форме письменной контрольной работы по разделам:

Числа и вычисления

1. Натуральные числа и действия над ними. Делимость. Разложение натурального числа на простые множители. Наибольший общий делитель нескольких натуральных чисел. Наименьшее общее кратное натуральных чисел. Простые и составные числа.
2. Рациональные числа и действия над ними. Обыкновенные дроби, правильные и неправильные дроби, сокращение дробей. Приведение дробей к общему знаменателю. Десятичные дроби и действия над ними.
3. Действительные числа и действия над ними.
4. Свойства степеней с натуральным и рациональным показателями.
5. Арифметический корень его свойства.

Алгебраические выражения и их преобразования

1. Виды, область определения алгебраических выражений. Тождественные преобразования алгебраических выражений.
2. Одночлены, многочлены и операции над ними.
3. Формулы сокращенного умножения. Разложение многочлена на множители. Разложение квадратного многочлена на линейные множители.
4. Преобразование выражений.
5. Дробно-рациональные выражения и их свойства. Сокращение рациональных дробей. Приведение рациональных дробей к общему знаменателю. Действия над рациональными дробями. Преобразование рациональных выражений.

Уравнения и системы уравнений

1. Уравнение и его корни. Понятие равносильности уравнений. Линейные, квадратные уравнения с одной неизвестной. Понятие следствия уравнения. Посторонние корни.
2. Иррациональные уравнения.
3. Показательные уравнения.
4. Логарифмические уравнения.
5. Тригонометрические уравнения.

6. Уравнения, содержащие переменную под знаком модуля.
7. Системы линейных уравнений с двумя неизвестными и их способы решения.

Неравенства

1. Линейные неравенства и их свойства.
2. Неравенства второй степени с одной неизвестной и неравенства сводимые к квадратным. Решение неравенств методом интервалов.
3. Дробно-рациональные неравенства. Решение неравенств методом интервалов.

Производная функции

1. Понятие производной.
2. Правила и формулы дифференцирования.
3. Дифференцирование простой функции.
4. Сложная функция и ее дифференцирование.

Раздел III. Критерии оценивания работ кандидатов с применением балльной шкалы

Результаты вступительного испытания по математике, в том числе дополнительного, оцениваются по 100-балльной шкале.

Минимальный проходной балл по математике, подтверждающий успешное прохождение вступительного испытания устанавливается ежегодно Ученым советом института.

Критерии оценивания письменного тестирования по математике

Письменное тестирование по математике состоит из двух частей, которые различаются по содержанию, сложности и числу заданий:

– часть 1 содержит 7 заданий с выбором варианта ответа базового уровня сложности;

– часть 2 содержит 3 задания с развернутым ответом повышенного и высокого уровня сложности (полная запись решения с обоснованием выполненных действий).

Комиссия оценивает каждый ответ в отдельности.

Максимальный балл при выполнении заданий с 1 по 7 выставляется, если кандидат зафиксировал верный ответ.

Если кандидат при решении заданий с 1 по 7 фиксирует неверный ответ, то максимальный балл снижается на 100 %.

Максимальный балл при выполнении заданий с 8 по 10 выставляется, если кандидат демонстрирует полное обоснованное решение и дает верный ответ для каждой задачи.

При решении заданий с 8 по 10 максимальный балл может быть снижен от 10 до 100 % в зависимости от допущенных ошибок.

Итоговый балл за тестирование определяется на основании суммы баллов, набранных по каждому из десяти заданий.

№ задания	Количественный критерий выставления баллов
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	5 баллов за каждый правильный ответ
8, 9	20 баллов за каждый правильный ответ
10	25 баллов за правильный ответ

Критерии оценивания компьютерного тестирования по математике

Компьютерное тестирование по математике состоит из заданий базового, повышенного и высокого уровня сложности:

– задания базового уровня сложности содержат 7 заданий с выбором варианта ответа;

– задания повышенного и высокого уровня сложности содержат 3 задания, которые состоят из нескольких подзадач.

Ответ на каждое задание компьютерной программой оценивается в отдельности.

Максимальный балл при выполнении заданий выставляется, если кандидат зафиксировал верный ответ.

Итоговый балл за тестирование определяется на основании суммы баллов, набранных по каждому из десяти заданий.

№ задания	Количественный критерий выставления баллов
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	5 баллов за каждый правильный ответ
8, 9	20 баллов за каждый правильный ответ
10	25 баллов за правильный ответ

Критерии оценивания дополнительного вступительного испытания по математике

Дополнительное вступительное испытание по математике проводится в форме письменной контрольной работы и состоит из десяти заданий, которые различаются по содержанию и сложности.

Комиссия оценивает каждое решение заданий контрольной работы в отдельности. Максимальный балл при выполнении задания выставляется, если кандидат демонстрирует успешное решение задачи с необходимыми пояснениями, правильно использует терминологию, формулы и методы решения и дает верный ответ для каждой задачи.

Если решение не соответствует вышеуказанным критериям, то максимальный балл может быть снижен от 10 до 100 %.

Итоговая оценка за выполнение контрольной работы определяется на основании суммы баллов, набранных по каждому из десяти заданий.

№ задания	Количественный критерий выставления баллов
1	8 баллов за правильное решение и верный ответ
2	12 баллов за правильное решение и верный ответ
3	6 баллов за правильное решение и верный ответ
4, 5, 6, 7	12 баллов за каждое правильное решение и верный ответ
8, 9	8 баллов за каждое правильное решение и верный ответ
10	10 баллов за правильное решение и верный ответ

Перевод конкурсного балла, полученного кандидатом на вступительном испытании по математике в шкалу оценок

Минимальный проходной балл по математике, подтверждающий успешное прохождение вступительного испытания устанавливается ежегодно решением Ученого совета института. Шкала перевода конкурсного бала в оценку ежегодно утверждается после установления минимального проходного балла.

В качестве примера приведена таблица перевода конкурсного бала в оценку при минимальном проходном балле, составляющем 27 баллов.

Конкурсный балл	Оценка
0 – 26	2
27 – 54	3
55 – 79	4
80 – 100	5

Список рекомендуемой литературы

1. Мордкович, А. Г. Алгебра. 7 класс. В 2 ч. Ч. 1 [Текст] : учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / А. Г. Мордкович. – 17-е изд., доп. – М. : Мнемозина, 2013. – 175 с.
2. Мордкович, А. Г. Алгебра. 7 класс. В 2 ч. Ч. 2 [Текст] : задачник для учащихся общеобразовательных учреждений / А. Г. Мордкович, Л. А. Александрова, Т. Н. Мишустина, Е. Е. Тульчинская. – 17-е изд., стер. – М. : Мнемозина, 2013. – 271 с.
3. Мордкович, А. Г. Алгебра. 8 класс. В 2 ч. Ч. 1 [Текст] : учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / А. Г. Мордкович, Н. П. Николаев. – 10-е изд., доп. – М. : Мнемозина, 2013. – 256 с.
4. Мордкович, А. Г. Алгебра. 8 класс. В 2 ч. Ч. 2 [Текст] : задачник для учащихся общеобразовательных учреждений / А. Г. Мордкович, Л. И. Звавич, А. Р. Рязановский, Л. А. Александрова. – 11-е изд., испр. и доп. – М. : Мнемозина, 2013. – 344 с.
5. Мордкович, А. Г. Алгебра. 9 класс. В 2 ч. Ч. 1 [Текст] : учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / А. Г. Мордкович, П. В. Семенов. – 12-е изд., доп. – М. : Мнемозина, 2010. – 224 с.
6. Мордкович, А. Г. Алгебра. 9 класс. В 2 ч. Ч. 2 [Текст] : задачник для учащихся общеобразовательных учреждений / А. Г. Мордкович, Л. А. Александрова, Т. Н. Мишустина, Е. Е. Тульчинская, П. В. Семенов. – 12-е изд., испр. – М. : Мнемозина, 2010. – 223 с.
7. Мордкович, А. Г. Алгебра и начала математического анализа. 10 – 11 классы. В 2 ч. Ч. 1 [Текст] : учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / А. Г. Мордкович. – 14-е изд., стер. – М. : Мнемозина, 2013. – 400 с.
8. Мордкович, А. Г. Алгебра и начала математического анализа. 10 – 11 классы. В 2 ч. Ч. 2 [Текст] : задачник для учащихся общеобразовательных учреждений / А. Г. Мордкович, Л. О. Денищева, Т. А. Корешкова, Т. Н. Мишустина, Е. Е. Тульчинская, П. В. Семенов. – 14-е изд., стер. – М. : Мнемозина, 2013. – 271 с.
9. Худякова, С. А. Математика [Текст] : учебно-методическое пособие / С. А. Худякова, О. В. Бараховская. – Екатеринбург, 2008 и последующие переиздания.
10. Лунгу, К. Н. Сборник задач по высшей математике. 1 курс [Текст] : учеб. пособие / К. Н. Лунгу, Д. Т. Письменный, С. Н. Федин, Ю. А. Шевченко. – 9-е изд. – М. : Айрис-пресс, 2011. – 576 с.

11. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс [Текст] : учеб. пособие / Д. Т. Письменный. – 11-е изд. – М. : Айрис-пресс, 2013. – 608 с.

Протокол заседания предметной экзаменационной комиссии по математике № 2 от «09» сентября 2023 г.

Председатель предметной экзаменационной комиссии
полковник внутренней службы

С.А. Худякова