

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный педагогический университет имени
Козьмы Минина»
(Мининский университет)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической деятельности

А.А. Толстенева



«20» сентября 2026 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ПО МАТЕМАТИКЕ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ СФЕРЕ**

по направлениям подготовки

03.03.02 Физика

04.03.01 Химия

05.03.02 География

г. Нижний Новгород
2026

Общая часть

Вступительное испытание по математике – это проверка знаний по данной дисциплине, полученных в среднем специальном образовательном учреждении. Программа испытания составлена в соответствии с обязательным минимумом содержания образования по математике и требованиями к уровню подготовки выпускников (техникумов и колледжей).

Цель испытания по математике — проверить степень подготовленности абитуриентов к обучению в педагогическом университете. В ответе оценивается степень владения материалом по математике, логического мышления, использования формул и умения решать задачи.

Вступительное испытание проводится в форме письменного тестирования. Сдача вступительного испытания осуществляется на русском языке.

Продолжительность вступительного испытания 3 часа 55 мин (235 минут).

Максимальное количество баллов на вступительном испытании: 100 баллов.

Результат, подтверждающий успешное прохождение вступительного испытания, т.е. минимальное количество баллов, которое должен набрать абитуриент: 40 баллов.

Экзаменационная работа состоит из двух частей и включает в себя 19 заданий, которые различаются по содержанию, сложности и количеству заданий:

- часть 1 содержит 12 заданий (задания 1–12) с кратким ответом в виде целого числа или конечной десятичной дроби;
- часть 2 содержит 7 заданий (задания 13–19) с развёрнутым ответом (полная запись решения с обоснованием выполненных действий).

Задания части 1 направлены на проверку освоения базовых умений и практических навыков применения математических знаний в повседневных ситуациях.

Посредством заданий части 2 осуществляется проверка освоения математики на углублённом уровне, необходимом для применения математики в профессиональной деятельности и на творческом уровне.

Задания части 1 предназначены для определения математических компетентностей выпускников образовательных организаций, реализующих программы среднего общего образования на базовом уровне.

Задание с кратким ответом (1–12) считается выполненным, если в бланке ответов зафиксирован верный ответ в виде целого числа или конечной десятичной дроби.

Задания 13–19 с развёрнутым ответом, в числе которых 5 заданий повышенного уровня и 2 задания высокого уровня сложности, предназначены для более точной дифференциации абитуриентов вузов.

При выполнении заданий с развёрнутым ответом части 2 экзаменационной работы в бланке ответов должны быть записаны полное обоснованное решение и ответ для каждой задачи.

В таблице 1 приведено распределение заданий по частям экзаменационной работы.

Таблица 1 Распределение заданий по частям экзаменационной работы

Часть работы	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за выполнение заданий данной части от максимального первичного балла за всю работу, равного 32	Тип заданий
Часть 1	12	12	37,5	С кратким ответом
Часть 2	7	20	62,5	С развёрнутым ответом
Итого	19	32	100	

Таблица 2 Распределение заданий экзаменационной работы по содержательным разделам курса математики

Содержательные разделы	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за выполнение заданий данного раздела содержания от максимального первичного балла за всю работу, равного 32
Алгебра и начала математического анализа	12	21	66
Геометрия	5	9	28
Вероятность и статистика	2	2	6
Итого	19	32	100

Задания части 1 проверяют следующий учебный материал.

1. Алгебра и начала математического анализа, 10–11 классы.
2. Вероятность и статистика 10–11 классы.

3. Геометрия, 10–11 классы.

Задания части 2 проверяют следующий учебный материал.

1. Алгебра и начала математического анализа, 10–11 классы.

2. Геометрия, 10–11 классы.

Часть 1 содержит 7 заданий базового уровня (задания 1–4, 6–8) и 5 заданий повышенного уровня (задания 5, 9–12).

Часть 2 содержит 5 заданий повышенного уровня (задания 13–17) и 2 задания высокого уровня сложности (задания 18, 19).

В таблице 4 приведено распределение заданий экзаменационной работы по уровням сложности.

Уровень сложности заданий	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за выполнение заданий данного уровня сложности от максимального первичного балла за всю работу, равного 32
Базовый	7	7	22
Повышенный	10	17	53
Высокий	2	8	25
Итого	19	32	100

Оценивание правильности выполнения заданий, предусматривающих краткий ответ.

Правильное выполнение каждого из заданий 1–12 оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и совпадает с эталоном ответа.

Проверка выполнения заданий 13–19 проводится экспертами на основе разработанной системы критериев оценивания. Полное правильное решение каждого из заданий 13, 15 и 16 оценивается 2 баллами; каждого из заданий 14 и 17 – 3 баллами; каждого из заданий 18 и 19 – 4 баллами.

Таблица перевода первичных баллов в 100-бальную шкалу

<i>Первичный балл</i>	<i>Перевод в 100-бальную шкалу</i>	<i>Первичный балл</i>	<i>Перевод в 100-бальную шкалу</i>
0	0	16	78
1	6	17	80

2	11	18	82
3	17	19	84
4	22	20	86
5	27	21	88
6	34	22	90
7	40	23	92
8	46	24	94
9	52	25	95
10	58	26	96
11	64	27	97
12	70	28	98
13	72	29	99
14	74	30	100
15	76	31	100
		32	100

Содержательная часть вступительного испытания

1. Алгебра

- *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

- *Основы тригонометрии*
 - Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла
 - Радианная мера угла
 - Синус, косинус, тангенс и котангенс числа

- Основные тригонометрические тождества
- Формулы приведения
- Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов
- Синус и косинус двойного угла
- *Логарифмы*
 - Логарифм числа
 - Логарифм произведения, частного, степени
 - Десятичный и натуральный логарифмы, число e
- *Преобразования выражений*
 - Преобразования выражений, включающих арифметические операции
 - Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень
 - Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени
 - Преобразования тригонометрических выражений
 - Преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования
 - Модуль (абсолютная величина) числа

2. Уравнения и неравенства

- *Уравнения*
 - Квадратные уравнения
 - Рациональные уравнения
 - Иррациональные уравнения
 - Тригонометрические уравнения
 - Показательные уравнения
 - Логарифмические уравнения
 - Равносильность уравнений, систем уравнений
 - Простейшие системы уравнений с двумя неизвестными
 - Основные приёмы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных
 - Использование свойств и графиков функций при решении уравнений
 - Изображение на координатной плоскости множеств решений уравнений с двумя переменными и их систем
 - Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики, интерпретация результата, учёт реальных ограничений
- *Неравенства*
 - Квадратные неравенства
 - Рациональные неравенства
 - Показательные неравенства
 - Логарифмические неравенства
 - Системы линейных неравенств
 - Системы неравенств с одной переменной
 - Равносильность неравенств, систем неравенств
 - Использование свойств и графиков функций при решении неравенств
 - Метод интервалов

- Изображение на координатной плоскости множества решений неравенств с двумя переменными и их систем

3. Функции

- *Определение и график функции*
 - Функция, область определения функции
 - Множество значений функции
 - График функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях
 - Обратная функция, график обратной функции
 - Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат
- *Элементарное исследование функций*
 - 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
- *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

4. Начала математического анализа

- *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
- *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
- *Первообразная и интеграл*
 - Первообразные элементарных функций
 - Примеры применения интеграла в физике и геометрии

5. Геометрия

- *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

- *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

- *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)

- *Тела и поверхности вращения*

- Цилиндр: основание, высота, боковая поверхность, образующая, развёртка
- Конус: основание, высота, боковая поверхность, образующая, развёртка
- Шар и сфера, их сечения

- *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 между двумя точками, от точки до прямой, от точки до плоскости; расстояние между параллельными и скрещивающимися прямыми; расстояние между параллельными прямой и плоскостью; расстояние между параллельными плоскостями
- Площадь треугольника, параллелограмма, трапеции, круга, сектора
- Площадь поверхности куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, сферы

- Объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара

- *Координаты и векторы*

- Координаты на прямой, декартовы координаты на плоскости и в пространстве

- Формула расстояния между двумя точками; уравнение сферы

- Вектор, модуль вектора, равенство векторов; сложение векторов и умножение вектора на число

- Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам

- Компланарные векторы. Разложение вектора по трём некомпланарным векторам

- Координаты вектора; скалярное произведение векторов; угол между векторами

6. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

- *Элементы комбинаторики*

- Поочередный и одновременный выбор

- Формулы числа сочетаний и перестановок, бином Ньютона

- *Элементы статистики*

- Табличное и графическое представление данных

- Числовые характеристики рядов данных

- *Элементы теории вероятностей*

- Вероятности событий

- Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач

Умения, проверяемые на вступительном испытании

- *Уметь выполнять вычисления и преобразования*

- Выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма

- Вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования

- Проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции

- *Уметь решать уравнения и неравенства*

- Решать рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения, их системы

- Решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков; использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод

- Решать рациональные, показательные и логарифмические неравенства, их системы

- *Уметь выполнять действия с функциями*

- Определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; описывать по графику поведение и свойства функции, находить по графику функции наибольшее и наименьшее значения; строить графики изученных функций
- Вычислять производные и первообразные элементарных функций
- Исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшее и наименьшее значения функции
- *Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами*
- Решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей)
- Решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы
- Определять координаты точки; проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами
- *Уметь строить и исследовать простейшие математические модели*
- Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры
- Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин
- Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения
- Моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий
- *Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни*
- Анализировать реальные числовые данные, информацию статистического характера; осуществлять практические расчеты по формулам; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах
- Описывать с помощью функций различные реальные зависимости между величинами и интерпретировать их графики; извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках
- Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения

Список рекомендуемой литературы.

Основная литература:

1. Болтянский В.Г. Геометрия: 7-9 кл: Углубл. курс развивающего матем. образования: Учеб. для 7-9 кл. общеобразоват. учеб. учреждений/ В.Г.Болтянский, Г.Д.Глейзер.- М.: Ин-т учеб. «Пайдейя», 1998. - 383 с.
2. Геометрия: Учебник для 10-11 классов средней школы/ Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др.- М.: Просвещение, 2010. – 255 с.
3. Кузнецова Л.И., Кириллова С.В., Огурцова О.К. Элементарная математика: геометрические фигуры и их свойства в задачах на доказательство и вычисление. – Н.Новгород: НГПУ, 2011. – 72 с.
4. Огурцова О.К. Методика изучения темы «Виды неправильных пирамид и наклонных призм» на практических занятиях курса «Элементарная математика»/ Современные проблемы теории и практики общеобразов. и высшей пед. школы: Информационный бюллетень науч.-метод. отдела. Выпуск 7.– Н. Новгород: НГПУ, 2005. – 101 с.
5. Элементарная математика: общие методы решения уравнений и неравенств. Ч. 1, 2. Учеб.-метод. пособие/ С.В. Кириллова, О.К. Огурцова. - Н.Новгород: НГПУ, 2008, 2009. – 55 с, 54 с.
6. Элементарная математика: системы уравнений. Учеб.-метод. пособие/ С.В. Кириллова, О.К. Огурцова. - Н.Новгород: НГПУ, 2010. – 21 с.

Дополнительная литература:

1. Гусев В.А., Литвиненко В.И., Мордкович А.Г. Практикум по элементарной математике. – М.: Просвещение, 2005. – 352 с.
2. Пособие по элементарной математике: методы решения задач/ Григорьева Т.П., Кузнецова Л.И., Перовощикова Е.Н., Пыжьянова А.Н. Ч. 1, 2. – Н.Новгород: НГПУ, 2004. – 160 с, 101 с.
3. Периодические издания: журналы «Математика в школе», «Математика для школьников», «Квант», газета «Математика» – приложение к газете «Первое сентября».

Председатель предметной
комиссии по математике



/Г.Л.Барбашова/