


МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Горно-Алтайский государственный университет»

(ФГБОУ ВО ГАГУ, ГАГУ, Горно-Алтайский государственный университет)

Утверждено на Ученом совете  
физико-математического и  
инженерно-технологического  
института

  
Н.Н. Попеляева  
9 июня 2023 г. протокол № 9

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ**

**Дополнительное испытание профессиональной направленности –  
физико-математическое образование по основной образовательной  
программе 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями  
подготовки) профиль Математика и Физика**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа вступительного испытания составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования и предназначена для поступающих в ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет».

**Цель вступительного испытания:** определение уровня физико-математической подготовки поступающего, необходимого для обучения по программам высшего образования в ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет».

**Задачи вступительного испытания:** проверить уровень математических знаний и знаний по физике поступающего, умение применять их при решении математических задач; установить сформированность представлений о математике, о физике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики, физики в областях науки; выявить степень развития логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критического мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, а также последующего обучения в высшей школе; оценить навыки овладения математическими и физическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, понимания значимости математики и физики для научно-технического прогресса.

На выполнение экзаменационной работы отводится **3 часа 55 минут (235 минут)**.

Вступительное испытание проводится в форме тестирования.

Для категории лиц, поступающих в соответствии с особенностями, прописанными в разделах 16, 18 Правил приема 2023 г. вступительное испытание *проводится в форме собеседования*.

Язык проведения экзамена русский язык.

**Документы, определяющие содержание программы:**

- Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования;
- Примерная программа среднего общего образования Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия.

Для прохождения вступительного испытания абитуриенту необходимо **знать/уметь**:

- выполнять действия над числами и числовыми выражениями, преобразовывать символьные выражения без калькулятора;
- сравнивать числа и находить их приближенные значения без калькулятора;
- доказывать тождества и неравенства для символьных выражений;
- решать уравнения, неравенства и их системы;
- выполнять действия с геометрическими фигурами: изображать геометрические фигуры на чертеже, строить сечения, исследовать взаимное расположение фигур, применять признаки равенства и подобия фигур и т.д.;
- пользоваться соотношениями и формулами, содержащими модули, степени, корни, логарифмические, тригонометрические выражения, величины углов, длины, площади, объемы;
- составлять уравнения, неравенства и системы уравнений и неравенств для нахождения значения величин, исходя из условия задачи;
- строить и исследовать математические модели;
- 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.

Максимальное количество баллов за успешное прохождение вступительного испытания – 100 баллов.

Минимальное количество баллов – 39 баллов.

## **СОДЕРЖАНИЕ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

### **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 и косинус двойного угла.

**Логарифмы.** Логарифм числа. Логарифм произведения, частного, степени.

**Преобразования выражений.** Преобразования выражений, включающих арифметические операции. Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень. Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени. Преобразования тригонометрических выражений. Модуль (абсолютная величина) числа.

### **Уравнения и неравенства**

**Уравнения.** Квадратные уравнения. Рациональные уравнения. Уравнения с модулем. 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 множества решений уравнений с двумя переменными и их систем.

**Неравенства.** Квадратные неравенства. Рациональные неравенства. Неравенства с модулем. Простейшие иррациональные и тригонометрические неравенства. Показательные неравенства. Логарифмические неравенства. Системы линейных неравенств. Системы неравенств с одной переменной. Использование свойств и графиков функций при решении неравенств. Метод интервалов.

### **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.

**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.

## **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 основных элементарных функций.

**Исследование функций.** Применение производной к исследованию функций и построению графиков.

**Первообразная и интеграл.** Первообразные элементарных функций.

## **Геометрия**

**Планиметрия.** Треугольник. Параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат. Трапеция. Окружность и круг. Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника. Многоугольник.

**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.

**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.

**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. Площадь треугольника, параллелограмма, трапеции, круга, сектора. Площадь поверхности конуса, цилиндра, сферы.

**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. Координаты вектора, скалярное произведение векторов, угол между векторами.

## **Механика**

Кинематика. Динамика. Законы сохранения в механике. Статика твердого тела. Механические колебания и волны. Задачи из профессиональной сферы деятельности.

## **Молекулярная физика и термодинамика**

Основы молекулярно-кинетической теории. Элементы термодинамики. Изменение агрегатного состояния вещества.

### **Электродинамика**

Электростатика. Постоянный ток. Электромагнитная индукция. Электромагнитные колебания и волны. Задачи из профессиональной сферы деятельности.

### **Оптика**

Геометрическая оптика. Квантовая оптика. Задачи из профессиональной сферы деятельности.

### **Атом и атомное ядро**

Планетарная модель атома. Нуклонная модель ядра. Ядерные реакции.

## **Физико-математическое образование**

**Физико-математическое образование.** Роль и место физико-математического образования в современном обществе. Основные тенденции развития математического образования в России.

**Содержание обучения математике и физике.** Нормативные документы физико-математического образования: стандарты, программы, учебники.

**Методы обучения.** Понятие метода обучения. Классификации методов обучения математике и физике. Характеристика групп методов и от дельных методов. Примеры их использования в процессе обучения математике и физике.

**Организация обучения.** Урок как основная форма обучения математике. Структура урока. Типы уроков.

**Контроль качества обучения.** Виды и функции контроля. Оценка и отметка. Контрольная работа, анализ результатов. Методика проверки и оценки знаний, умений и навыков учащихся.

**Внеклассная работа.** Понятие внеклассной работы. Виды и формы внеклассной работы

## **ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ**

1. 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. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Синус и косинус двойного угла.
3. Логарифм числа. Логарифм произведения, частного, степени.
4. Квадратные уравнения. Рациональные уравнения. Уравнения с модулем. 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 множества решений уравнений с двумя переменными и их систем.

5. Квадратные неравенства. Рациональные неравенства. Неравенства с модулем. Простейшие иррациональные и тригонометрические неравенства. Показательные неравенства. Логарифмические неравенства. Системы линейных неравенств. Системы неравенств с одной переменной. Использование свойств и графиков функций при решении неравенств. Метод интервалов.
6. Функция, область определения функции. Множество значений функции. График функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Обратная функция. График обратной функции.
7. 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.
8. 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.
9. Понятие о производной функции, геометрический смысл производной. Физический смысл производной, нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Уравнение касательной к графику функции. Производные основных элементарных функций.
10. Треугольник. Параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат. Трапеция. Окружность и круг. Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника. Многоугольник.
11. 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.
12. 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.
13. Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развёртка. Конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развёртка. Шар и сфера, их сечения.
  14. 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. Площадь треугольника, параллелограмма, трапеции, круга, сектора. Площадь поверхности конуса, цилиндра, сферы.
  15. 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. Координаты вектора, скалярное произведение векторов, угол между векторами.
  16. Кинематика. Динамика. Законы сохранения в механике. Статика твердого тела. Механические колебания и волны. Задачи из профессиональной сферы деятельности.
  17. Основы молекулярно-кинетической теории. Элементы термодинамики. Изменение агрегатного состояния вещества.
  18. Электростатика. Постоянный ток. Электромагнитная индукция. Электромагнитные колебания и волны. Задачи из профессиональной сферы деятельности.
  19. Геометрическая оптика. Квантовая оптика. Задачи из профессиональной сферы деятельности.
  20. Планетарная модель атома. Нуклонная модель ядра. Ядерные реакции.
  21. Роль и место физико-математического образования в современном обществе. Основные тенденции развития математического образования в России.
  22. Содержание обучения математике и физике. Нормативные документы физико-математического образования: стандарты, программы, учебники.
  23. Методы обучения. Понятие метода обучения. Классификации методов обучения математике и физике. Характеристика групп методов и отдельных методов. Примеры их использования в процессе обучения математике и физике.
  24. Организация обучения. Урок как основная форма обучения математике. Структура урока. Типы уроков.
  25. Контроль качества обучения. Виды и функции контроля. Оценка и отметка. Контрольная работа, анализ результатов. Методика проверки и оценки знаний, умений и навыков учащихся.



## 26. Внеклассная работа. Понятие внеклассной работы. Виды и формы внеклассной работы

### КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ В ФОРМЕ СОБЕСЕДОВАНИЯ

Требования к ответу на вопросы собеседования: поступающий даёт развёрнутый ответ на 2 вопроса для собеседования из предложенного списка. Во время собеседования члены экзаменационной комиссии могут задавать абитуриенту дополнительные вопросы. Оба вопроса вступительного испытания оцениваются предметной комиссией отдельно. Итоговая оценка за ответ на вопрос определяется на основании среднего арифметического.

81 – 100 баллов	Содержание ответа разносторонне раскрывает вопрос, выдвигаемые положения глубоко обоснованы. Соискатель показывает высокие знания, обнаруживает способность видеть закономерности, иллюстрирует теоретические положения фактами, свободно вступает в диалог.
61 – 80 баллов	Содержание ответа раскрывает суть вопроса, выдвигаемые положения обоснованы. Соискатель обнаруживает знания по проблеме, может соотнести теоретические положения с практикой, однако испытывает некоторые затруднения в ответах на проблемные вопросы.
39 – 60 баллов	Ответы на вопросы и выдвигаемые положения не имеют глубокого теоретического обоснования. Соискатель обнаруживает неполное знание вопроса, затрудняется в соотнесении теоретических положений с практической деятельностью.
0 – 38 баллов	Вопрос раскрывается поверхностно. Соискатель обнаруживает неполное понимание проблемы, не может соотнести теоретические положения с практикой.

При оценивании результатов собеседования учитываются: способность структурировать и аргументировать свои высказывания; способность к анализу и интерпретации фактов и явлений; готовность к профессиональной деятельности и самообразованию; понимание сущности научно-исследовательской деятельности.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Крамор В. С. Повторяем и систематизируем школьный курс алгебры и начал анализа / В. С. Крамор. — 4 изд. — М.: ООО «Издательство «Мир и Образование»: ООО «Издательство Астрель»: ООО «Издательство Оникс», 2011. — 416 с.
2. Коробейникова, И. Ю. Математика. Теория вероятностей : учебное пособие для СПО / И. Ю. Коробейникова, Г. А. Трубецкая. — Саратов : Профобразование, 2019. — 154 с. — ISBN 978-5-4488-0344-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/86073.html>
3. Литвин В. В. Математика. Весь школьный курс в таблицах / В. В. Литвин. — Минск: Издательство «Кузьма», 2018. — 304 с.
4. Математика. ЕГЭ-2021. Тематический тренинг. 10-11-е классы: учебно-методическое пособие / под редакцией Ф. Ф. Лысенко, С. О. Иванова. — Ростов-на-Дону: Легион, 2020. — 464 с.
5. Руцкова, И. Г. Пособие по математике для поступающих в вузы : учебное пособие / И. Г. Руцкова. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2010. — 300 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/30119.html>
6. Филипенко, О. В. Математика для операторов и электромехаников вычислительной техники : пособие / О. В. Филипенко. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2019. — 182 с. — ISBN 978-985-503-880-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/94316.html>
7. Богун, В. В. Проектная деятельность по математике. Аналитическая геометрия на плоскости : учебное пособие для СПО / В. В. Богун. — Саратов : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 117 с. — ISBN 978-5-4488-0737-4, 978-5-4497-0428-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92637.html>
8. Сиротина И. К. Повторяем и систематизируем школьный курс математики: пособие для учащихся учреждений общего среднего образования: в 2 ч. Ч. 1 / И. К. Сиротина. — Мозырь: Белый Ветер, 2015. — 318 с.
9. Сиротина И. К. Повторяем и систематизируем школьный курс математики: пособие для учащихся учреждений общего среднего образования: в 2 ч. Ч. 2 / И. К. Сиротина. — Мозырь: Белый Ветер, 2015. — 232 с.
10. Ткачук В. В. Математика — абитуриенту. — М.: МЦНМО, 2018. — 944 с.
11. Яковлев И.В. «Физика. Полный курс подготовки к ЕГЭ». Читать онлайн: [/materialy-ege/kurs-fiziki-teoriya/](https://materialy-ege/kurs-fiziki-teoriya/)

12. Балаш В.А. «Задачи по физике и методы их решения».
13. Кравцов, П. И. Проверочные работы по физике для практических занятий и самостоятельной работы студентам, обучающихся по агротехническим специальностям факультета среднего профессионального образования / П. И. Кравцов, Л. П. Кравцова, Т. П. Лапыко. — Брянск : Брянский государственный аграрный университет, 2018. — 38 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/107918.html>
14. Чакак, А. А. Молекулярная физика : учебное пособие для СПО / А. А. Чакак ; под редакцией М. Г. Кучеренко. — Саратов : Профобразование, 2020. — 377 с. — ISBN 978-5-4488-0670-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91895.html>
15. Паршаков, А. Н. Физика в задачах. Электромагнетизм : учебное пособие для СПО / А. Н. Паршаков. — Саратов : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 199 с. — ISBN 978-5-4488-0727-5, 978-5-4497-0275-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/88766.html>
16. Паршаков, А. Н. Физика в задачах. Оптика : учебное пособие для СПО / А. Н. Паршаков. — Саратов : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 146 с. — ISBN 978-5-4488-0728-2, 978-5-4497-0276-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/88765.html>
17. Паршаков, А. Н. Физика в задачах. Механика : учебное пособие для СПО / А. Н. Паршаков. — Саратов : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 198 с. — ISBN 978-5-4488-0665-0, 978-5-4497-0263-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/88764.html>

Составители:

Темербекова А.А., доктор педагогических наук, профессор кафедры математики, физики и информатики ГАГУ,

Рупасова Г.Б., кандидат педагогических наук, доцент кафедры математики, физики и информатики ГАГУ,

Богданова Р.А., кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математики, физики и информатики ГАГУ.