

УТВЕРЖДЕНА

Учебно-методическим советом
по довузовскому образованию

протокол № _____ от _____

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Национальный исследовательский университет
«Высшая школа экономики»

ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ НА БАЗЕ
СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ИЛИ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ПРЕДМЕТ»

АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

2025 год

1. Общие положения.

Настоящая программа составлена в соответствии со следующими нормативными документами:

- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 27.11.2024 № 821 «Об утверждении Порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 23.11.2022 № 1014 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 21.09.2022 № 858 "Об утверждении Федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность и установление предельного срока использования исключенных учебников";
- Федеральные государственные образовательные стандарты среднего профессионального образования.
- Цель проведения вступительного испытания - оценка уровня освоения поступающими образовательных программ среднего общего (профессионального) образования, необходимых для обучения в вузе.

Вступительное испытание проводится на русском языке с использованием дистанционных технологий. Формат проведения - письменно.

На вступительном испытании устанавливается 100-балльная итоговая шкала оценок. Задания оцениваются разным количеством баллов, в зависимости от их типа. На основе результатов выполнения всех заданий экзамена определяется итоговый балл по 100-балльной шкале.

2. Содержание вступительного испытания

Раздел I. Основные понятия, формулы, теоремы и факты

1. Основные алгебраические понятия

1.1. Числа, корни и степени

- 1) Натуральные, целые, рациональные, действительные числа и действия над ними.
- 2) Степень с натуральным показателем, целым, рациональным и действительным показателем. Свойства степеней.
- 3) Обыкновенные и десятичные дроби, проценты.
- 5) Корень натуральной степени $n > 1$ и его свойства

1.2. Тригонометрия

- 1) Радианная мера угла. Тригонометрическая окружность
- 2) Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента
- 3) Основные тригонометрические тождества
- 4) Периодичность тригонометрических функций. Формулы приведения.
- 5) Синус, косинус и тангенс суммы и разности
- 6) Синус и косинус двойного и половинного аргумента
- 7) Теоремы сложения и следствия из них
- 8) Обратные тригонометрические функции.

1.3. Логарифмы

- 1) Определение логарифма числа.
- 2) Логарифм произведения, частного, степени
- 3) Десятичный и натуральный логарифмы, число e

1.4. Преобразования выражений

- 1) Преобразования выражений, содержащих алгебраические дроби
- 2) Формулы сокращенного умножения
- 3) Преобразования выражений, содержащих корни натуральной степени
- 4) Преобразования тригонометрических выражений
- 5) Преобразование выражений, содержащих логарифмы
- 6) Модуль (абсолютная величина) числа и его свойства.

2. Уравнения и неравенства

2.1. Уравнения

- 1) Линейные и квадратные уравнения. Уравнения высших степеней.
- 2) Рациональные уравнения
- 3) Иррациональные уравнения
- 4) Тригонометрические уравнения
- 5) Показательные уравнения
- 6) Логарифмические уравнения
- 7) Комбинированные уравнения.
- 8) Равносильность уравнений и систем уравнений

- 9) Системы уравнений. Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных
- 10) Использование свойств и графиков функций при решении уравнений
- 11) Решение уравнений и систем уравнений с параметрами
- 12) Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений

2.2. Неравенства

- 1) Линейные и квадратные неравенства
- 2) Рациональные неравенства. Метод интервалов
- 3) Показательные неравенства
- 4) Логарифмические неравенства
- 5) Тригонометрические неравенства
- 6) Системы неравенств с одной переменной.
- 7) Равносильность неравенств, систем неравенств
- 8) Использование свойств и графиков функций при решении неравенств
- 9) Изображение на координатной плоскости множества решений неравенств с двумя переменными и их систем
- 10) Решение неравенств и систем неравенств с параметрами

3. Функции

3.1. Определение и график функции

- 1) Функция, область определения функции
- 2) Множество значений функции
- 3) График функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях
- 4) Обратная функция. График обратной функции
- 5) Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрии относительно осей координат

3.2. Элементарное исследование функций

- 1) Монотонность функции, промежутки возрастания и убывания.
- 2) Четность и нечетность функции
- 3) Периодичность функции
- 4) Ограниченность функции
- 5) Точки экстремума (локального максимума и минимума) функции
- 6) Наибольшее и наименьшее значения функции

3.3. Основные элементарные функции

- 1) Линейная функция, ее график
- 2) Функция, описывающая обратную пропорциональную зависимость, ее график
- 3) Квадратичная функция, ее график
- 4) Степенная функция с натуральным и целым показателем, ее график
- 5) Тригонометрические функции, их графики
- 6) Показательная функция, ее график

7) Логарифмическая функция, ее график

3.4 Последовательности и прогрессии

- 1) Числовая последовательность как функция от натурального аргумента. Последовательность, заданная рекуррентно.
- 2) Арифметическая прогрессия. Формулы общего члена и суммы арифметической прогрессии.
- 3) Геометрическая прогрессия. Формулы общего члена и суммы геометрической прогрессии.

4. Начала математического анализа

4.1. Производная функции

- 1) Понятие о производной функции, геометрический смысл производной
- 2) Физический смысл производной, нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком
- 3) Уравнение касательной к графику функции
- 4) Производные суммы, разности, произведения, частного, производная от сложной функции.
- 5) Производные основных элементарных функций

4.2. Исследование функций

- 1) Применение производной к исследованию функций и построению графиков
- 2) Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах

4.3. Первообразная и интеграл

- 1) Первообразные элементарных функций
- 2) Примеры применения интеграла в физике и геометрии

5. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

5.1. Элементы комбинаторики

- 1) Поочередный и одновременный выбор
- 2) Формулы для числа размещений, перестановок и сочетаний. Бином Ньютона

5.2. Элементы статистики

- 1) Табличное и графическое представление данных
- 2) Числовые характеристики рядов данных

5.3. Элементы теории вероятностей

- 1) Вероятности событий. Классическое определение вероятности случайного события
- 2) Теорема сложения вероятностей. Совместные и несовместные события.
- 3) Теорема умножения вероятностей. Зависимые и независимые события, условная вероятность.

- 2) Примеры использования теории вероятностей и статистики при решении прикладных задач

Раздел II. Требования к умениям и навыкам

1. Умеет выполнять вычисления и преобразования:

- а) выполняет арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находит значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма;
- б) вычисляет значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования; вычисляет выражение приближенно;
- в) проводит по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции.

2. Умеет решать уравнения и неравенства:

- а) решает рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения, их системы;
- б) решает уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков; использует графический метод для решения уравнений и неравенств;
- в) решает рациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические неравенства, их системы.

3. Умеет выполнять действия с функциями:

- а) определяет значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; описывает по графику поведение и свойства функции, находит по графику функции наибольшее и наименьшее значения; строит графики основных элементарных функций;
- б) вычисляет производные и первообразные элементарных функций;
- в) исследует функции на монотонность и экстремумы, находит наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке;
- г) применяет исследование функций для решения задач, в том числе прикладного характера.

4. Умеет строить и исследовать простейшие математические модели:

- а) моделирует реальные ситуации на языке алгебры, составляет уравнения и неравенства по условию задачи; исследует построенные модели с использованием аппарата алгебры;
- б) проводит доказательные рассуждения при решении задач, оценивает логическую правильность рассуждений, распознаёт логически некорректные рассуждения;
- в) моделирует реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычисляет вероятности событий, анализирует полученные результаты и делает выводы.

5. Умеет использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:

- а) анализирует реальные числовые данные, информацию статистического характера; осуществляет практические расчеты по формулам; пользуется оценкой при практических расчетах;
- б) описывает с помощью функций различные реальные зависимости между величинами и интерпретирует их графики; извлекает информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках;
- в) решает прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения.

3. Ресурсы для подготовки к вступительному испытанию

3.1. Рекомендуемая основная литература

№п/п	Наименование
1	Мордкович А.Г., Семенов П.В. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы: в 2 ч. – М. : Мнемозина, 2022. (ФГОС)
2	Атанасян Л.С., Бутузов В. Ф., Кадомцев С. Б. и другие. Математика: алгебра и начала математического анализа. Геометрия. 10-11 классы; учебник – М.: Просвещение, 2020. (ФГОС)
3	Мордкович А. Г., Семенов П. В., Александрова Л. А., Мардахаева Е. Л. Алгебра 8 класс: учебник — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020. (ФГОС)
4	Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С. Алгебра 9 класс: учебник — М.: Просвещение, 2022. (ФГОС)

3.2. Рекомендуемая дополнительная литература

№п/п	Наименование
1	Садовничий Ю.В. ЕГЭ. Математика. Профильный уровень. Задания с развёрнутым ответом – М.: Издательство «Экзамен», 2022.
2	Ткачук В.В. Математика – абитуриенту, 18-е изд., стереотип. – М.: МЦНМО, 2018.
3	Шабунин М.И. Математика для поступающих в вузы: Учебное пособие – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2016.

3.3 Программное обеспечение, интернет-ресурсы (электронные образовательные ресурсы)

№п/п	Наименование	Условия доступа/скачивания
1	Сайт ФИПИ https://fipi.ru/#submenu:ege	свободный доступ
2	Сайт Решу ЕГЭ https://math-ege.sdamgia.ru	свободный доступ