



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»**

**Информационные материалы  
к отборочному мероприятию по «Математике»  
в рамках отдельного конкурса для иностранных граждан  
на поступление в 2024 году**

## ВВЕДЕНИЕ

Отборочное мероприятие, проводимое НИУ ВШЭ, позволяет установить уровень освоения выпускниками программы общеобразовательной учебной дисциплины «Математика».

### ФОРМАТ ПРОВЕДЕНИЯ ОТБОРОЧНОГО МЕРОПРИЯТИЯ И СТРУКТУРА ТЕСТА

Отборочное мероприятие проводится в форме письменного теста.

Время выполнения теста составляет 120 мин.

Тест состоит из 30 заданий и оценивается по 100-балльной шкале. Каждое задание из №№1-10 оценено в 4 балла (суммарно 40 баллов за блок); за каждое задание из №№11-30 оценено в 3 балла (суммарно 60 баллов за блок).

Каждый вопрос имеет 5 вариантов ответа, из которых только один вариант является правильным.

На отборочном мероприятии использование калькуляторов, справочной и специальной литературы не допускается.

Основное внимание в тесте уделяется узловым, принципиальным вопросам курса элементарной математики, глубокое и полное понимание которых является особенно важным при изучении математических курсов в вузе. Таковыми являются рациональные приемы числовых вычислений, построение простейших математических моделей на примере текстовых задач, тождественные преобразования алгебраических и тригонометрических выражений, уравнения, неравенства, функции, графики функций и их преобразования, построение областей заданных неравенствами с двумя неизвестными, функционально-графический подход для решения уравнений и неравенств с параметрами, решение прямоугольных треугольников, метрические соотношения в произвольных треугольниках и круге, опорные задачи по стереометрии, а также те вопросы математики, которые недостаточно полно отражены в школьном курсе математики.

## РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ ПО ЗАДАНИЯМ ТЕСТА

<i>Номер задания</i>	<i>Количество баллов</i>
1	4
2	4
3	4
4	4
5	4
6	4
7	4
8	4
9	4
10	4
11	3
12	3
13	3
14	3
15	3
16	3
17	3
18	3
19	3
20	3
21	3
22	3
23	3
24	3
25	3
26	3
27	3
28	3
29	3
30	3
<b>ИТОГО:</b>	<b>100</b>

## ПРОВЕРЯЕМЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ НА ОТБОРОЧНОМ МЕРОПРИЯТИИ

1. Действительные числа
  - 1.1. Натуральные числа
  - 1.2. Рациональные числа
  - 1.3. Проценты
  - 1.4. Действительные числа. Модуль действительного числа
  - 1.5. Степени и корни
2. Тождественные преобразования алгебраических выражений
  - 2.1. Основные определения
  - 2.2. Действия с многочленами. Формулы сокращенного умножения и деления
  - 2.3. Разложение многочленов на множители
  - 2.4. Тождественные преобразования
3. Понятие функции
  - 3.1. Определение функции
  - 3.2. Взаимно обратные функции
  - 3.3. Исследование функций
  - 3.4. Преобразование графиков
4. Свойства простейших элементарных функций
  - 4.1. Линейная функция
  - 4.2. Функция  $y = k/x$
  - 4.3. Квадратная функция  $y = ax^2 + bx + c$
5. Квадратные уравнения и сводящиеся к ним. Системы уравнений
  - 5.1. О решении уравнений
  - 5.2. Квадратные уравнения
  - 5.3. Теорема Виета
  - 5.4. Разложение квадратного трехчлена на линейные множители
  - 5.5. Решение некоторых систем уравнений
  - 5.6. Решение текстовых задач
  - 5.7. Иррациональные уравнения
6. Неравенства. Решение линейных и квадратных неравенств и систем
  - 6.1. Свойства числовых неравенств и действия с неравенствами
  - 6.2. О доказательстве неравенств
  - 6.3. Решение и равносильность неравенств
  - 6.4. Решение линейных неравенств и систем
  - 6.5. Геометрический смысл линейного неравенства с двумя переменными
  - 6.6. Квадратные неравенства
  - 6.7. Метод интервалов
  - 6.8. Решение иррациональных неравенств
  - 6.9. Текстовые задачи на составление неравенств
7. Числовые последовательности
  - 7.1. Предел бесконечной числовой последовательности
  - 7.2. Свойства пределов последовательностей
  - 7.3. Монотонные, ограниченные последовательности
  - 7.4. Арифметическая прогрессия
  - 7.5. Геометрическая прогрессия

- 7.6. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия
- 8. Показательная и логарифмическая функции. Решение показательных и логарифмических уравнений и неравенств
  - 8.1. Показательная функция
  - 8.2. Показательные уравнения
  - 8.3. Показательные неравенства
  - 8.4. Логарифм числа. Свойства логарифмов
  - 8.5. Логарифмическая функция
  - 8.6. Логарифмические уравнения
  - 8.7. Логарифмические неравенства
- 9. Определение тригонометрических функций
  - 9.1. Углы и их измерение
  - 9.2. Тригонометрический круг. Синус и косинус угла
  - 9.3. Тангенс и котангенс угла
  - 9.4. Тригонометрические функции числового аргумента
- 10. Основные тригонометрические формулы
  - 10.1. Зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же угла
  - 10.2. Формулы приведения
  - 10.3. Тригонометрические формулы сложения
  - 10.4. Следствия из формул сложения
- 11. Решение тригонометрических уравнений и неравенств
  - 11.1. Решение уравнения  $\sin x = a$
  - 11.2. Решение уравнения  $\cos x = a$
  - 11.3. Решение уравнений  $\operatorname{tg} x = a$ ,  $\operatorname{ctg} x = a$
  - 11.4. Тригонометрические неравенства
  - 11.5. Обратные тригонометрические функции
- 12. Планиметрия
  - 12.1. Основные сведения из планиметрии
  - 12.2. Решение задач планиметрии
- 13. Стереометрия
  - 13.1. Основные сведения о прямых и плоскостях
  - 13.2. Основные сведения о многогранниках и фигурах вращения
  - 13.3. Решение задач стереометрии
- 14. Применение производной к исследованию функций и построению графиков
  - 14.1. Исследование функций
  - 14.2. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции
- 15. Интеграл
  - 15.1. Первообразная и неопределенный интеграл
  - 15.2. Определенный интеграл и площадь криволинейной трапеции

## **СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

- 1. Любые учебники по математике для учащихся 9-11-х классов. [*Номера классов указаны по российской школьной системе.*]

## Учебные пособия:

2. Иванов А.А., Иванов А.П. Математика. Пособие для систематизации знаний и подготовки к ЕГЭ: Учебное пособие. М.: Физматкнига, 2021.

В пособии рассматриваются вопросы школьной программы по математике, глубокое понимание которых особенно важно при изучении высшей математики в вузе, а также вопросы элементарной математики, не нашедшие достаточно полного отражения в школьном курсе. Представлено большое количество практических заданий, взятых из различных источников, а также авторских заданий; предпочтение отдается задачам, при решении которых используются сведения из различных разделов элементарной математики.

3. Иванов А.А., Иванов А.П. Тематические тесты для систематизации знаний по математике. *Часть 1.* М.: Физматкнига, 2015.

Цель книги — помочь школьникам в систематизации знаний по математике. Приведены тесты пяти уровней сложности по темам: преобразования алгебраических выражений, простейшие функции, простые уравнения, простые неравенства. Предназначены: учащимся общеобразовательных учреждений для самоконтроля, в том числе при подготовке к вступительным экзаменам в вузы; школьным учителям для проверки знаний учащихся по указанным темам.

4. Иванов А.А., Иванов А.П. Тематические тесты для систематизации знаний по математике. *Часть 2.* М.: Физматкнига, 2015.

Цель книги — помочь школьникам в систематизации знаний по математике. Приведены тесты пяти уровней сложности по темам: логарифмическая и показательная функции, тригонометрия, последовательности, геометрия, производная и ее приложения. Предназначены: учащимся общеобразовательных учреждений для самоконтроля, в том числе при подготовке к вступительным экзаменам в вузы; школьным учителям для проверки знаний учащихся по указанным темам.

## ИНТЕРНЕТ-МАТЕРИАЛЫ

Библиотека свободно распространяемой математической литературы Московского Центра Непрерывного Математического Образования (МЦНМО):

<http://ilib.mccme.ru/> и <https://www.mccme.ru/free-books/>

База задач <http://www.problems.ru/>

Уроки по математике (в текстовом формате; доступ к текстам уроков - бесплатный): <https://interneturok.ru/subject/algebra/class/11>

Задачи по математике для 11 класса с ответами: <http://www.5egena5.ru/zadachi-po-matematike-11klass.html>

Алгебра. 11 класс (задания): <https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass>

Задачи по алгебре. 10-11 классы: <https://www.fizmatolimp.ru/10-11-kl.html>

Уроки по математике. 11 класс: <https://videouroki.net/razrabotki/matematika/uroki-1/11-class/>

Алгебра и начало математического анализа (под редакцией А.Н. Колмогорова): [https://kstu.kg/fileadmin/user\\_upload/algebra\\_10-11\\_kl.pdf](https://kstu.kg/fileadmin/user_upload/algebra_10-11_kl.pdf)

Алгебра и начало анализа (А.Г. Мордкович): [https://5splusom-school.ru/uploads/Matematika/EGE%20\(matematika\)/Uchebniki/11%20klass/Algebra%2010%2011%20klass%20mordkovich.pdf](https://5splusom-school.ru/uploads/Matematika/EGE%20(matematika)/Uchebniki/11%20klass/Algebra%2010%2011%20klass%20mordkovich.pdf)

Алгебра и начало математического анализа. 10-11 класс. (Ш.А. Алимов): [https://5splusom-school.ru/uploads/Matematika/EGE%20\(matematika\)/Uchebniki/11%20klass/Algebra%20i%20nach%20analiza%2010%20%2011kl%20Alimov.PDF](https://5splusom-school.ru/uploads/Matematika/EGE%20(matematika)/Uchebniki/11%20klass/Algebra%20i%20nach%20analiza%2010%20%2011kl%20Alimov.PDF)

Учебники по алгебре (любой за 11 класс): <https://file.11klasov.net/algebra/>