

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

Институт профессиональной переподготовки специалистов

**Программа вступительного испытания по математике
(проводится в форме собеседования)**

по образовательным программам
Финансовый менеджмент, Фондовый рынок и инвестиции
направления 38.03.01 Экономика и
Экономика и управление компанией направления 38.03.02 Менеджмент
уровень бакалавра

Рассмотрена и рекомендована
экспертно-методическим советом
Института профессиональной переподготовки специалистов НИУ ВШЭ
Протокол №11 от 09.09.2020 г.

Москва, 2020

1. Требования к абитуриентам

Поступающие должны:

1. Уметь выполнять вычисления и преобразования:
 - выполнять арифметические действия, владеть навыками устного счёта;
 - производить преобразования по известным формулам и правилам буквенных выражений, включающих степени, радикалы и тригонометрические функции.
2. Уметь решать уравнения и неравенства:
 - решать простейшие рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения, их системы;
 - решать уравнения и 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.
3. 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
4. Уметь выполнять действия с координатами и векторами:
 - определять координаты точки; проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами.
5. Уметь строить и исследовать простейшие математические модели:
 - моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи;
 - проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения.

2. Содержание вступительного испытания по математике

1. Алгебра

1.1. Числа, корни и степени.

- a) Целые числа.
- b) Степень с натуральным показателем.
- c) Дроби, проценты, рациональные числа.
- d) Степень с целым показателем.
- e) Корень степени $n > 1$ и его свойства.
- f) Степень с рациональным показателем и ее свойства.
- g) Свойства степени с действительным показателем.

1.2. Основы тригонометрии.

- a) Синус, косинус, тангенс произвольного угла.
- b) Радианная мера угла.
- c) Синус, косинус и тангенс числа.

- d) Основные тригонометрические тождества.
- e) Формулы приведения.
- f) Синус и косинус двойного угла.

1.3. Преобразования выражений.

- a) Преобразования выражений, включающих арифметические операции.
- b) Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень.
- c) Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени.
- d) Модуль (абсолютная величина) числа.

1.4 Уравнения и неравенства

1.4.1. Уравнения.

- a) Квадратные уравнения.
- b) Рациональные уравнения.
- c) Иррациональные уравнения.
- d) Равносильность уравнений, систем уравнений.
- e) Простейшие системы уравнений с двумя неизвестными.
- f) Использование свойств и графиков функций при решении уравнений.
- g) Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений с двумя переменными и их систем.

1.4.2. Неравенства.

- a) Квадратные неравенства.
- b) Системы линейных неравенств.
- c) Системы неравенств с одной переменной.
- d) Равносильность неравенств, систем неравенств.
- e) Метод интервалов.
- f) Изображение на координатной плоскости множества решений неравенств с двумя переменными и их систем.

2. Функции

2.1. Определение и график функции.

- a) Функция, область определения функции.
- b) Множество значений функции.
- c) График функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.

2.2. Элементарное исследование функций.

- a) Монотонность функции. Промежутки возрастания убывания.
- b) Четность и нечетность функции.
- c) Периодичность функции.
- d) Ограниченность функции.
- e) Точки экстремума (локального максимума и минимума) функции.
- f) Наибольшее и наименьшее значения функции

2.3. Основные элементарные функции

- a) Линейная функция, ее график
- b) Функция, описывающая обратную пропорциональную зависимость, ее график
- c) Квадратичная функция, ее график.
- d) Степенная функция с натуральным показателем, ее график.
- e) Тригонометрические функции, их графики.

- f) Показательная функция, ее график.
- g) Логарифмическая функция, ее график.

3. Геометрия

3.1. Планиметрия.

- a) Треугольник.
- b) Параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат.
- c) Трапеция.
- d) Окружность и круг.

3.2. Измерение геометрических величин.

- a) Величина угла, градусная мера угла, соответствие между величиной угла и длиной дуги окружности.
- b) Длина отрезка, ломаной, окружности, периметр многоугольника.
- c) Площадь треугольника, параллелограмма, трапеции, круга, сектора.

3.3. Координаты и векторы.

- a) Декартовы координаты на плоскости.
- b) Формула расстояния между двумя точками.
- c) Вектор, модуль вектора, равенство векторов; сложение векторов и умножение вектора на число.
- d) Координаты вектора.

3. Требования к проведению вступительного испытания

Вступительное испытание проводится в форме собеседования. Испытуемому предлагается выполнить задания, правильные ответы на которые составляют в сумме 100 баллов. Для поступления на программу необходимо набрать не менее 60 баллов (проходной балл).

Поступающий может представить результаты ЕГЭ в качестве результатов вступительных испытаний по математике. Минимальное количество баллов (проходной балл) по результатам ЕГЭ – 60 баллов.

4. Оценочные средства

Испытуемому предлагается ответить на три вопроса.

Результат собеседования выражается в общей балльной оценке ответов на три вопроса. Содержание первого вопроса из разделов «Алгебра. Геометрия». Содержание второго вопроса из разделов «Элементарные функции. Исследования функций». Третий вопрос – практическое задание, решение уравнения, неравенства, задача.

Требования к ответам:

- ответ на первый вопрос должен содержать определение, графики, перечисление свойств, формулировку теоремы, доказательство теоремы (доказательства) или примеры;
- ответ на второй вопрос должен содержать определения функций, их свойства, построение графиков функций.
- в третьем вопросе оценивается порядок решения, верный ответ.

Рекомендуется следующий порядок работы при подготовке к беседе по предложенным вопросам необходимо:

1. Внимательно прочитать формулировку вопросов.
2. Составить краткий план ответа.
3. Аргументировать решение упражнения.
4. На вопросы экзаменаторов должны быть даны четкие ответы, демонстрирующие понимание вопросов.

Оценивание результатов собеседования по математике

100- балльная оценка	Критерии оценивания
100	Сформулировал полные правильные ответы на два теоретических вопроса, продемонстрировал умение логически мыслить и аргументировать ответы, грамотную математическую речь. В решении практического задания приведена последовательность всех шагов решения. Преобразования и вычисления выполнены верно, получен верный ответ.
90	Проявил умение логически мыслить, дал полные правильные ответы, но допустил отдельные неточности, не имеющие принципиального характера. В решении практического задания приведена верная последовательность всех этапов решения, допущена описка и (или) вычислительная ошибка, не влияющие на дальнейший ход решения. Проявил грамотную математическую речь.
80	Проявил умение логически мыслить, дал полные правильные ответы, но допустил отдельные неточности, не имеющие принципиального характера. В решении практического задания приведена верная последовательность всех этапов решения, допущена описка и (или) вычислительная ошибка, не влияющие на дальнейший ход решения. Проявил грамотную математическую речь.
70	Проявил умение логически мыслить, дал правильную формулировку теоремы, знает определение и свойства функции, строит графики. В решении практического задания допустил незначительные ошибки, верно ответил на уточняющие вопросы.
60	Проявил умение логически мыслить, дал правильную формулировку теоремы, знает определение и свойства функции, строит графики. В решении практического задания допустил незначительные ошибки, верно ответил на уточняющие вопросы.
50	Допустил ошибки в формулировках основных понятий первого и второго вопросов. Практическое задание решено неполностью. Уточняющие вопросы вызывают затруднение.
40	Допустил ошибки в формулировках основных понятий первого и второго вопросов. Практическое задание решено неполностью. Уточняющие вопросы вызывают затруднение.
30	Допустил ошибки в формулировке основных понятий разделов алгебры/геометрии, элементарных функций и их свойств, нет решения практической задачи, не ответил на уточняющие вопросы.
20	Допустил ошибки в формулировке основных понятий разделов алгебры/геометрии, элементарных функций и их свойств, нет решения практической задачи, не ответил на уточняющие вопросы.
10	Допустил ошибки в формулировке основных понятий разделов алгебры/геометрии, элементарных функций и их свойств, нет решения практической задачи, не ответил на уточняющие вопросы.
0	Допустил ошибки в формулировке основных понятий разделов алгебры/геометрии, элементарных функций и их свойств, нет решения практической задачи, не ответил на уточняющие вопросы.

Примеры вопросов собеседования

Вопрос 1.

Эквивалентность систем уравнений. Методы решения систем линейных уравнений.

Вопрос 2.

Тригонометрические функции. Их свойства, графики.

Вопрос 3.

Решить уравнение: $3x - 4 = 10 - 4x$

или задачу:

В непрозрачном мешке лежат одинаковые по размеру шарики: 17 красных, 12 синих. Какое наименьшее количество предметов нужно достать из мешка, не заглядывая в него, чтобы среди них наверняка было 3 синих шарика?

5. Рекомендуемая литература

1. Любые учебники по математике для учащихся 10-11-х классов.

Учебные пособия:

2. Иванов А.А., Иванов А.П. Математика. Пособие для систематизации знаний и подготовки к ЕГЭ: Учебное пособие, изд. 4-е, перераб. и доп. М.: Физматкнига, 2015.

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.П. Тесты и контрольные работы по математике. Учебное пособие, 5-е изд. перераб. И доп. М.: Физматкнига, 2008.

В пособии приводятся дидактические материалы в виде тематических итоговых экзаменационных тестов и контрольных работ для систематизации знаний школьников и абитуриентов по математике, сдающих ЕГЭ или вступительный экзамен как в письменной форме, так и путем тестирования. Пособие предназначено слушателям подготовительных курсов, а также старшеклассникам, которые самостоятельно готовятся к поступлению в вуз или сдаче ЕГЭ.

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

Цель издания 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 при подготовке к выпускным экзаменам, централизованному и

региональному тестированию, а также к единому государственному экзамену и вступительным экзаменам в вузы; студентам математических специальностей и школьным учителям для проверки знаний учащихся по указанным темам.

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

Цель издания 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 при подготовке к выпускным экзаменам, централизованному и региональному тестированию, а также к единому государственному экзамену и вступительным экзаменам в вузы; студентам математических специальностей и школьным учителям для проверки знаний учащихся по указанным темам.