

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный  
Университет им. Н.И. Лобачевского»

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ОСНОВАМ  
МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА, ЛОГИКИ И ТЕОРИИ  
ВЕРОЯТНОСТЕЙ**

Нижегород  
2024 г.

## 1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

**Цель** вступительных испытаний - выявление уровня компетентности абитуриента в области математического анализа, логики и теории вероятностей.

Вступительное испытание по основам математического анализа, логики и теории вероятностей проводится в **письменной форме**. Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 20 заданий.

Часть 1 включает 15 заданий с кратким ответом базового и повышенного уровня сложности. Часть 2 содержит 5 заданий с развернутым ответом повышенного и высокого уровней сложности.

**Продолжительность** вступительного испытания составляет 3 астрономических часа.

## 2. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ

Программа составлена на базе образовательного минимума содержания ФГОС СПО, входящих в область образования «Математические и естественные науки», включая материал из всех разделов математического анализа, логики и теории вероятностей.

Экзаменационные задания по основам математического анализа, логики и теории вероятностей не выходят за рамки данной программы, но требуют проработки всех элементов. Для успешных ответов на задания необходимо свободное и осознанное владение основными понятиями и методами математического анализа, основами дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики.

### ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

**Числа, корни и степени:** целые числа, степени с натуральным показателем, степени с рациональным показателем, дроби, проценты, корень степени  $n$  ( $n > 1$ ).

**Основы тригонометрии:** синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла, основные тригонометрические тождества, формулы приведения, формулы суммы, разности двух углов.

**Логарифм и показательная функция:** логарифм числа, свойства логарифма, логарифм произведения, частного, степени; десятичный и натуральный логарифмы. Показательная функция, свойства.

**Преобразования выражений:** преобразование выражений, включающих арифметические действия, преобразование выражений со степенями и корнями, преобразование тригонометрических выражений, преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования.

**Уравнения и неравенства:** рациональные (линейные, квадратные, дробно рациональные), иррациональные, показательные, тригонометрические, логарифмические уравнения и их системы. Рациональные, показательные, логарифмические неравенства.

**Функции:** область определения, нахождение значений функции при различных способах задания (формула, график). Графики элементарных функций (степенная функция с любым действительным показателем; показательная и логарифмическая функции; тригонометрические и обратные тригонометрические функции). Графический метод решения уравнений и неравенств.

**Геометрические фигуры:** планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (длина, угол, периметр, площадь). Стереометрические задачи на нахождение площадей поверхности, объемов тел. Координаты точки, операции на векторах (длина вектора, координаты вектора).

**Построение математических моделей:** моделирование реальных ситуаций на языке алгебры, составление уравнения по условию задачи, исследование построенной модели.

**Введение в теорию матриц, решение матричных уравнений:** понятие матрицы. Виды матриц. Операции над матрицами. Транспонированная матрица. Обратная матрица. Определитель матрицы. Методы вычисления определителей матриц. Решение систем линейных уравнений методами Гаусса, Крамера.

**Координатный метод в стереометрии:** координаты точки и вектора в пространстве. Операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их вычисление, применение для решения геометрических задач.

**Кривые второго порядка:** общее уравнение прямой, кривые II порядка.

**Предел функции:** понятие функции и предела функции. Первый и второй замечательный пределы. Вычисление пределов функций в точке и на бесконечности. Таблица замечательных пределов. Таблица эквивалентных функций.

**Дифференциальное исчисление:** производная, физический и геометрический смысл производной. Дифференцирование функций. Вычисление производных сложных функций.

**Интегральное исчисление:** неопределённый интеграл. Непосредственное интегрирование. Интегрирование по частям. Определённый интеграл. Геометрический смысл определённого интеграла. Применение определённого интеграла к вычислению площадей плоских фигур.

**Дифференциальные уравнения:** задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Общие и частные решения. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

**Ряды:** числовые ряды, сходимость и расходимость числовых рядов; знакопеременные ряды, функциональные ряды; представление функций в степенные ряды с помощью ряда Маклорена.

## ОСНОВЫ ЛОГИКИ И ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

**Множества:** множества. Операции над множествами и их свойства. Отношения. Свойства отношений.

**Основы теории вероятностей:** комбинаторика. Выборки элементов. События и их классификация. Классическое и статистическое определения вероятности случайного события. Сумма и произведение событий. Вероятность независимых событий.

**Элементы математической статистики:** задачи математической статистики. Генеральная и выборочная статистические совокупности. Выборочный метод. Вычисление числовых характеристик.

### 3. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

**Часть 1** включает 15 заданий с кратким ответом в числовой форме. Правильное выполнение каждого из заданий 1 – 15 оценивается максимум в 4 балла. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа.

**Максимальное количество баллов** за все задания части 1 – **60**.

**Часть 2** содержит 5 заданий. Количество баллов, выставленных за выполнение заданий 16 – 20, зависит от полноты решения и правильности ответа.

Общие требования к выполнению заданий с развернутым ответом: решение должно быть математически грамотным, полным; все возможные случаи должны быть рассмотрены. Методы решения, формы его записи и формы записи ответа могут быть разными. За решение, в котором обоснованно получен правильный ответ, выставляется максимальное количество баллов. Правильный ответ при отсутствии текста решения оценивается 0 баллов.

При выполнении задания могут использоваться без доказательства и ссылок любые математические факты, содержащиеся в учебниках, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ среднего профессионального образования.

#### Задание № 16

Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получен верный ответ	7
Получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения	4
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>7</i>

#### Задание № 17

Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получен верный ответ	7
Получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения	4
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>7</i>

#### Задание № 18

Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получен верный ответ (при необходимости приводится доказательство утверждений)	7
Получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки, но при этом имеется верное обоснование (доказательство) полученных результатов	5
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>7</i>

#### Задание № 19

Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получен верный ответ	9
Получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения	6
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>7</i>

## Задание № 20

Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получен верный ответ	10
Получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения	7
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
<i>Максимальный балл</i>	7

**Максимальное количество баллов за всю работу – 100.**

**Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания – 39.**

### 4. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Атанасян Л.С. Геометрия. 10-11 класс. Учебник. Базовый и углубленный уровни/ Атанасян Л. С., Бутузов В. Ф., Кадомцев С. Б. и др. – Москва, Просвещение, 2024. – 288 с. – ISBN 978-5-09-112137-7.
2. Блинова, С. П. Математика. Практикум для студентов технических специальностей : учебное пособие/ С. П. Блинова. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-3908-9.
3. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для СПО / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 396 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-6598-8.
4. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 1: учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 439 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978- 5-534-09108-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт
5. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 2: учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 320 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978- 5-534-09135-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт
6. Булдык, Г. М. Математика: учебное пособие для спо / Г. М. Булдык. — СанктПетербург : Лань, 2022. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-8283-2.
7. Лисичкин, В. Т. Математика в задачах с решениями : учебное пособие для спо/ В. Т. Лисичкин, И. Л. Соловейчик. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-7417-2.
8. Мордкович А.Г. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. Учебник (базовый уровень). Комплект из 2-х частей. Часть 1 /А.Г. Мордкович. – 15-е изд., – М.: Мнемозина, 2014. – 671 с. – ISBN 978-5-346-03070-6.
9. Мордкович А.Г. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. Учебник (базовый уровень). Комплект из 2-х частей. Часть 2 /А.Г. Мордкович. – 15-е изд., – М.: Мнемозина, 2014. – 671 с. – ISBN 978-5-346-03070-6.
10. Фролов, А. Н. Краткий курс теории вероятностей и математической статистики : учебное пособие для спо / А. Н. Фролов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-8343-3.
11. Шипачев, В. С. Начала высшей математики : учебное пособие для спо / В. С. Шипачев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 384 с. — ISBN 978-5-8114- 9048-6.

12. Пехлецкий И . Д. ПЗ1 Математика : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / И. Д. Пехлецкий. — 11-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательский центр «Академия», 2014. — 320 с. ISBN 978-5-4468-0215-9.
13. Блинова, С. П. Математика. Практикум для студентов технических специальностей : учебное пособие / С. П. Блинова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-3908-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148177>(дата обращения: 13.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
14. Булдык, Г. М. Математика : учебное пособие для спо / Г. М. Булдык. — СанктПетербург : Лань, 2022. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-8283-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/187562>(дата обращения: 13.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
15. Решение задач по математике. Практикум для студентов средних специальных учебных заведений : учебное пособие для спо / В. В. Гарбарук, В. И. Родин, И. М. Соловьева, М. А. Шварц. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 416 с. — ISBN 978-5-8114- 6931-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169793> (дата обращения: 13.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
16. Сборник задач по геометрии : учебное пособие для спо / С. А. Франгулов, П. И. Совертков, А. А. Фадеева, Т. Г. Ходот. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 244 с. — ISBN 978-5-8114-7500-1. — Текст : электронный //Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/161634> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
17. Туганбаев, А. А. Основы высшей математики. Часть 1 : учебник для СПО / А. А. Туганбаев. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 312 с. — ISBN 978-5-8114-6374-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159503> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
18. Туганбаев, А. А. Основы высшей математики. Часть 2 : учебник для СПО / А. А. Туганбаев. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 328 с. — ISBN 978-5-8114-6622-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165840> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
19. Фролов, А. Н. Краткий курс теории вероятностей и математической статистики : учебное пособие для СПО / А. Н. Фролов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-8343-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183368> — Режим доступа: для авториз. пользователей