

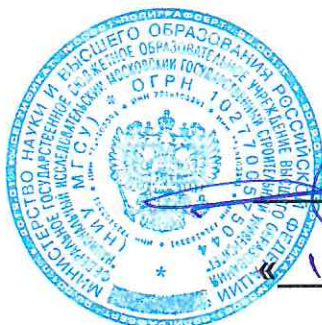


**НИУ МГСУ**

Управление по работе с поступающими и довузовской  
деятельности

Кафедра Высшей математики

ПВИ - 02 - 124 - 2024



Утверждаю

Ректор НИУ МГСУ


П.А. Акимов

« 16 » октября 2023 г.

**Программа общеобразовательного вступительного испытания**

**МАТЕМАТИКА**

Москва, 2023

	<b>НИУ МГСУ</b> Управление по работе с поступающими и довузовской деятельности Кафедра Высшей математики		ПВИ - 02 - 124 - 2024
	Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр № 1
			Лист 2 Всего листов 14

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### 1. Цели и задачи вступительного испытания.

Настоящая программа сформирована на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования и федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования.

Целью вступительного испытания по дисциплине «Математика» является оценка уровня освоения лицами, поступающими на первый курс для обучения по программам бакалавриата и (или) специалитета, общеобразовательной дисциплины «Математика» в объеме программы среднего общего образования, а также выявления наиболее способных и подготовленных поступающих к освоению реализуемых основных профессиональных образовательных программ.

### 2. Требования к уровню подготовки поступающих.

Поступающий должен знать/понимать основные элементарные функции и их свойства, равносильность преобразований в уравнениях, неравенствах и системах.


Поступающий должен уметь:

- решать уравнения и неравенства (рациональные, иррациональные; тригонометрические, показательные, логарифмические);
- решать задачи с параметрами;
- применять полученные знания для решения прикладных текстовых задач.

### 3. Порядок и форма проведения вступительного испытания.

Вступительное испытание проводится в следующих формах:

- компьютерное тестирование (с личным присутствием поступающих в университете, а также с применением дистанционных технологий при условии идентификации личности);
- собеседование (с личным присутствием поступающих в университете, а также с применением дистанционных технологий при условии идентификации личности);

	<b>НИУ МГСУ</b> Управление по работе с поступающими и довузовской деятельности Кафедра Высшей математики		ПВИ - 02 - 124 - 2024
	Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр № 1
			Лист 3 Всего листов 14

Форма проведения для каждого поступающего определяется Правилами приема на обучение на очередной учебный год, с учетом норм законодательства в сфере образования и особенностей приема на обучение на очередной учебный год.

#### **4. Описание вида контрольно-измерительных материалов.**

*При проведении вступительного испытания в форме тестирования:*

Вступительное испытание для поступающих состоит из тестовых заданий. Вариант задания состоит из 50 вопросов одного уровня сложности по заданным программой темам и разделам.

*При проведении вступительного испытания в форме собеседования (для отдельных категорий граждан, установленных Правилами приема):*

Вступительное испытание представляет собой устно-письменную беседу с экзаменационной комиссией. Вариант задания состоит из 5 заданий теоретической и практической направленности (теоретические вопросы, задачи).

#### **5. Продолжительность вступительного испытания.**


Продолжительность вступительного испытания составляет:

- в форме компьютерного тестирования – 90 минут;
- в форме собеседования – не более 20 минут.

#### **6. Шкала оценивания.**

Результат вступительного испытания оценивается по 100-балльной шкале.

*При проведении вступительного испытания в форме тестирования каждый правильный ответ оценивается в 2 балла, каждый неправильный – 0 баллов.*

	<b>НИУ МГСУ</b> Управление по работе с поступающими и довузовской деятельности		ПВИ - 02 - 124 - 2024
	Кафедра Высшей математики		
Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр № 1	Лист 4 Всего листов 14


При проведении вступительного испытания в форме собеседования за каждый вопрос начисляется не более 20 баллов по следующим критериям:

Критерий оценивания	Начисляе- мый балл
Получен полный ответ на поставленный вопрос / обосновано получен верный ответ задачи. Ответ последователен, логичен, продемонстрирована способность грамотно излагать материал и отвечать на дополнительные вопросы по заданной тематике.	20
Получен ответ с погрешностями и недочетами, продемонстрировано хорошее усвоение основной части материала / получены неверные ответы из-за вычислительной ошибки, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения задачи. Частично или не в полном объеме получены ответы на дополнительные (уточняющие) вопросы по заданной тематике.	15
Получен неполный ответ, но при этом продемонстрировано хорошее усвоение основной части материала / получены неверные ответы из-за вычислительной ошибки, незначительно нарушена последовательность всех шагов решения задачи.	10
Продемонстрированы базовые знания основной части материала / Задача не решена, но продемонстрированы теоретические знания поставленной задачи.	5
Ответ не получен (задача не решена), отсутствует понимание заданного вопроса.	0

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания, устанавливается Правилами приема на обучение на очередной учебный год.

### 7. Язык проведения вступительного испытания.

Вступительное испытание проводится на русском языке.

	<b>НИУ МГСУ</b> Управление по работе с поступающими и довузовской деятельности Кафедра Высшей математики		ПВИ - 02 - 124 - 2024
	Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр № 1
			Лист 5 Всего листов 14

## ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ И РАЗДЕЛОВ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ (ПЕРЕЧЕНЬ ДИДАКТИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ)

### 1. АЛГЕБРА.

#### 1.1. 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 ее свойства, свойства степени с действительным показателем;

— признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10. Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное.

#### 1.2. Основы тригонометрии.

— синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла, радианная мера угла;

— основные тригонометрические тождества; формулы приведения; синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов; синус, косинус и тангенс двойного угла; переход к половинному аргументу; сумма и разность синусов, косинусов и тангенсов; произведение синусов, косинусов и тангенсов.


#### 1.3. Логарифмы.

— логарифм числа; свойства логарифмов; десятичный и натуральный логарифмы, число  $e$ ;

— преобразование алгебраических выражений; преобразование тригонометрических выражений; преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования; преобразование выражений, содержащих модуль. Формулы сокращенного умножения;

— прогрессии: арифметическая и геометрическая, формула общего члена и суммы  $n$  первых членов для арифметической и геометрической прогрессий.

### 2. УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА.

	<b>НИУ МГСУ</b> Управление по работе с поступающими и довузовской деятельности Кафедра Высшей математики		ПВИ - 02 - 124 - 2024
	Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр № 1
			Лист 6 Всего листов 14

## 2.1. Уравнения.


- уравнение, корень уравнения, равносильность уравнений;
- линейные уравнения, квадратные уравнения, рациональные уравнения, иррациональные уравнения, тригонометрические уравнения, показательные уравнения, логарифмические уравнения;
- уравнения с модулями, уравнения с параметрами, использование свойств и графиков функций при решении уравнений, уравнения в целых числах;
- системы уравнений, равносильность систем, методы решения, изображение на координатной плоскости множества решений уравнений с двумя переменными и их систем;
- применение математических методов для решения содержательных текстовых задач.

## 2.2. Неравенства.

- неравенства, равносильность неравенств;
- линейные неравенства, квадратные неравенства, рациональные неравенства, иррациональные неравенства, тригонометрические неравенства, показательные неравенства, логарифмические неравенства;
- неравенства с модулями, неравенства с параметрами, использование свойств и графиков функций при решении неравенств. Метод интервалов;
- системы неравенств, равносильность систем неравенств. Изображение на координатной плоскости множества решений неравенств с двумя переменными и их систем.

## 3. ФУНКЦИИ.

- функция, область определения функции, множество значений функции, график функции, примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях, обратная функция, график обратной функции, преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат;

	<b>НИУ МГСУ</b> Управление по работе с поступающими и довузовской деятельности  Кафедра Высшей математики		ПВИ - 02 - 124 - 2024
	Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр № 1
			Лист 7 Всего листов 14

— монотонность функции, промежутки возрастания и убывания функции. Четность и нечетность функции, периодичность функции, ограниченность функции, точки экстремума (локального максимума и минимума) функции, наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке;

— 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 показателем, ее график;
- 5) тригонометрические функции, их графики, обратные тригонометрические функции и их графики;
- 6) показательная функция, ее график;
- 7) логарифмическая функция, ее график.

#### **4. НАЧАЛО МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА.**

— понятие производной функции, геометрический смысл производной, физический смысл производной, нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком, уравнение касательной к графику функции;

— производные суммы, разности, произведения, частного, производные основных элементарных функций, вторая производная и ее физический смысл;


— применение производной к исследованию функций и построению графиков;

— примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах.

#### **5. ГЕОМЕТРИЯ.**

##### **5.1. Планиметрия.**

— треугольник (медиана, биссектриса и высота в треугольнике, признаки равенства и подобия треугольников, теоремы синусов и косинусов для треугольников.), параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция, окружность и круг

	<b>НИУ МГСУ</b> Управление по работе с поступающими и довузовской деятельности Кафедра Высшей математики		ПВИ - 02 - 124 - 2024
	Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр № 1
			Лист 8 Всего листов 14

(окружность, вписанная в треугольник и описанная около треугольника, радиус, хорда, диаметр, касательная, секущая, центральный и вписанные углы);

— многоугольник: сумма углов выпуклого многоугольника, описанная окружность вокруг правильного многоугольника,

### 5.2. 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 трех перпендикулярах, угол между прямой и плоскостью;

— перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства, двугранный угол.

### 5.3. Многогранники.

— призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность; прямая призма; правильная призма;

— параллелепипед; куб, симметрии в кубе, в параллелепипеде;

— пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность, треугольная пирамида, правильная пирамида;

— сечения куба, призмы, пирамиды.

### 5.4. Тела и поверхности вращения.


— цилиндр: основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка;

— конус: основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка;

— шар и сфера, их сечения.

### 5.5. Измерение геометрических величин.



	<b>НИУ МГСУ</b> Управление по работе с поступающими и довузовской деятельности Кафедра Высшей математики		ПВИ - 02 - 124 - 2024
	Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр № 1
			Лист 9 Всего листов 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;
- длина отрезка, ломаной, окружности, периметр многоугольника;
- расстояние от точки до прямой, от точки до плоскости, расстояние между параллельными и скрещивающимися прямыми, расстояние между параллельными плоскостями;
- площадь треугольника, параллелограмма, трапеции, круга, сектора;
- площадь поверхности параллелепипеда, призмы, пирамиды, конуса, цилиндра, сферы;
- объем куба, прямоугольного параллелепипеда, параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара;
- равенство и подобие фигур, сечение фигуры плоскостью.

### 5.6. 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, свойства скалярного произведения, угол между векторами, физический смысл.

## 6. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ.

- классическое определение вероятности, вероятность противоположного события;
- вероятность суммы для несовместных и совместных событий;
- вероятность произведения для зависимых и независимых событий;
- формула полной вероятности.

	<b>НИУ МГУ</b> Управление по работе с поступающими и довузовской деятельностью Кафедра Высшей математики	ПВИ - 02 - 124 - 2024
	Выпуск 1	Изменение 0

### ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Содержание тестовых заданий по Математике соответствует основным темам, включенным в программу вступительного испытания.

На вступительном испытании не допускается использование калькулятора (иных средств).

#### Примеры заданий (без вариантов ответа)

— Цена на электрический чайник была повышена на 11 % и составила 2539 рублей. Сколько рублей стоил чайник до повышения цены?

— Решить неравенство:  $4 - (3x - 2)(5x - 3) > 3x - (5x + 1)(3x - 4)$ . В ответе указать наибольшее целое решение.

— Один рулон обоев стоит 1850 рублей. Ожидается повышение цены на 10 %. Какое максимальное число рулонов обоев можно купить на 12000 рублей после повышения цены?


— Основания равнобедренной трапеции 14 и 2, а боковые стороны равны 10. Найдите площадь трапеции.

— Найдите абсциссу точки графика функции  $y = x^2 - 5x + 29$ , в которой касательная, проведённая к этому графику, параллельна прямой  $y = x + 31$ .

— Два велосипедиста одновременно отправились в 140-километровый пробег. Первый ехал со скоростью на 4 км/ч большей, чем скорость второго, и прибыл к финишу на 4 часа раньше второго. Найдите скорость велосипедиста, пришедшего к финишу первым. Ответ дайте в км/ч.

— В правильной четырехугольной призме  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  точка  $K$  делит боковое ребро  $AA_1$  в отношении  $AK : KA_1 = 1 : 2$ . Через точки  $B$  и  $K$  проведена плоскость  $\pi$ , параллельная прямой  $AC$  и пересекающая ребро  $DD_1$  в точке  $M$ . Найдите площадь сечения призмы плоскостью  $\pi$ , если известно, что  $AB = 3$ ,  $AA_1 = 6$ .

— Найти все значения  $a$ , при каждом из которых среди корней уравнения  $3x^2 - 24x + 64 = a | x - 3 |$  будет ровно 3 положительных.

	<b>НИУ МГСУ</b> Управление по работе с поступающими и довузовской деятельности		ПВИ - 02 - 124 - 2024
	Кафедра Высшей математики		
Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр № 1	Лист 11 Всего листов 14


## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Основная литература

1. Атанасян Л.С. и др. Геометрия. 10–11 классы. Базовый и профильные уровни. – М.: «Просвещение», 2013.
2. Виленкин Н.Я., Ивашев-Мусатов О.С., Шварцбурд С.И. Математика: алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Учебник для учащихся общеобразовательных организаций (углубленный уровень). – М.: Мнэмозина, 2014.
3. Виленкин Н.Я., Ивашев-Мусатов О.С., Шварцбурд С.И. Математика: алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Учебник для учащихся общеобразовательных организаций (углубленный уровень). – М.: Мнэмозина, 2013.
4. Мордкович А.Г., Семенов П.В. Алгебра и начала анализа 11 класс (базовый и углубленный уровни) ФГОС. – М.: Мнэмозина, 2014.
5. Погорелов А.В. Геометрия. Учебник для 10–11 классов общеобразовательных учреждений. 2-изд. – М.: «Просвещение», 2014.
6. Погорелов А.В. Геометрия. Учебник для 7–9 классов общеобразовательных учреждений. 2-изд. – М.: «Просвещение», 2014.
7. Сборник задач по математике для поступающих в высшие технические учебные заведения. Под редакцией М.И. Сканапи. – М.: Мир и образование, 2016 .
8. Шабунин М.И. Математика. Пособие для поступающих в вузы. – М.: Лаборатория знаний, 2017.

### Дополнительная литература

9. Амелькин В.В., Рабцевич В.Л. Задачи с параметрами. 3-е изд., доработ. – Минск: «Асар», 2004.
10. Амелькин В.В. Геометрия на плоскости. Теория, задачи, решения. Учебное пособие по математике. – Минск: «Асар», 2003.
11. Вербицкий В.И. Математика. (Справочник школьника. Все темы ОГЭ и ЕГЭ: 5-11 классы). – М.: Эксмо, 2017.
12. Высоцкий В.С. Задачи с параметрами при подготовке к ЕГЭ. 2-е изд., испр. и доп. – М.: Научный мир, 2013.

	<b>НИУ МГСУ</b> Управление по работе с поступающими и довузовской деятельностью Кафедра Высшей математики		ПВИ - 02 - 124 - 2024
	Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр № 1
			Лист 12 Всего листов 14

13. Джашитов А.Э., Бредихин Д.А. Знать, уметь, размышлять. Подготовка каттестации по математике. 9–11 классы. – М.: Илекса, 2017.

14. Нелин Е.П., Лазарев В.А. Алгебра и начала анализа. 11 класс: учебник для общеобразовательных учреждений: базовый и профильный уровни. – М.: Илекса, 2012.

15. Нелин Е.П., Лазарев В.А. Алгебра и начала анализа. 10 класс: учебник для общеобразовательных учреждений: базовый и профильный уровни. – М.: Илекса, 2012.

16. Прокофьев А.А. Задачи с параметрами. Подготовка к ГИА и ЕГЭ. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.


17. Сергеев И.Н. ЕГЭ: 1000 задач с ответами и решениями по математике. Все задачи части 2 «Закрытый сегмент». – М.: «Экзамен», 2015.

18. Супрун В.П. Математика для старшеклассников. Нестандартные методы решения задач: Учебное пособие. 3-е издание., исп. и доп. – М: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2013.


19. Ткачук В.В. Математика абитуриенту. 15- издание. – М.: МЦНМО, 2008.

20. Шабунин М.И., Прокофьев А.А., Олейник Т.А., Соколова Т.В. Математика. Алгебра. Начала математического анализа. Профильный уровень: задачник для 10-11 классов, 2-е изд. Испр. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011.

21. Яценко И.В., Шестаков С.А., Трепалин А.С. Подготовка к ЕГЭ по математике. 21 задача. Базовый и профильный уровень. ФГОС. Методические указания. – М: МЦНМО, 2015 .

	<b>НИУ МГСУ</b> Управление по работе с поступающими и довузовской деятельности Кафедра Высшей математики	ПВИ - 02 - 124 - 2024	
Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр № 1	Лист 13 Всего листов 14

**Резерв**

	<b>НИУ МГСУ</b> Управление по работе с поступающими и довузовской деятельности Кафедра Высшей математики		ПВИ - 02 - 124 - 2024
	Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр № 1
			Лист 14 Всего листов 14

### Лист регистрации изменений

Изменение	Наименование и номер документа- основания	Номера листов (страниц)		Дата введения изменения в действие	Подпись ответст- венного за внесение изменений
		Анну- лиро- ванных	Новых		

