

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ Г.Х. Шарипзянова  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа вступительного испытания  
по дисциплине «Математика»  
для поступающих на обучение  
по программам бакалавриата/специалитета**

Москва, 2021

## **ВВЕДЕНИЕ**

Программа вступительного испытания составлена на основе обязательного минимума содержания основных образовательных программ и требований к уровню подготовки выпускников, предусмотренных Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования (приказ Минобрнауки России от 17.12.2010 № 1897 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»).

## **СОДЕРЖАНИЕ**

### **1. Алгебра**

- 1.1. Натуральные, рациональные и действительные числа, действия над ними. Признаки делимости.
- 1.2. Наибольший общий делитель. Наименьшее общее кратное.
- 1.3. Свойства степеней и действия над степенями.
- 1.4. Дроби, проценты.
- 1.5. Понятие функции. Способы задания функции. Область определения и множество значений функции. График функции. Возрастающие и убывающие функции. Периодичность, четность, нечетность функций.
- 1.6. Линейная и квадратичная функции, их свойства.
- 1.7. Линейные и квадратные уравнения.
- 1.8. Преобразование алгебраических выражений.
- 1.9. Рациональные уравнения и неравенства.
- 1.10. Уравнения и неравенства, содержащие абсолютные величины.
- 1.11. Иррациональные уравнения и неравенства.
- 1.12. Показательные уравнения и неравенства.
- 1.13. Логарифмы и их свойства.
- 1.14. Логарифмические уравнения и неравенства.
- 1.15. Тригонометрические функции и их свойства.
- 1.16. Преобразование тригонометрических выражений.
- 1.17. Тригонометрические уравнения и неравенства.
- 1.18. Уравнения и неравенства смешанного типа.
- 1.19. Уравнения и неравенства с параметрами.
- 1.20. Системы уравнений.
- 1.21. Арифметическая и геометрическая прогрессии.
- 1.22. Задачи на составление уравнений и систем уравнений.

### **2. Начала анализа**

- 2.1. Определение производной. Ее геометрический и физический смысл.
- 2.2. Уравнение касательной.

- 2.3. Нахождение производных элементарных функций. Правила дифференцирования.
- 2.4. Исследование функций с помощью производной. Необходимое и достаточное условия экстремума функции. Монотонность функции – промежутки возрастания и убывания.
- 2.5. Наибольшее и наименьшее значения непрерывной функции на промежутке.

### **3. Геометрия**

- 3.1. *Планиметрия* (основные понятия). Луч, отрезок, угол. Параллельность и перпендикулярность прямых.
  - 3.2. *Треугольники – основные определения.*
  - 3.3. Понятия равенства и подобия треугольников.
  - 3.4. Метрические соотношения в треугольнике.
  - 3.5. Вписанная и описанная окружности.
  - 3.6. Площадь треугольника.
  - 3.7. *Окружность и круг – основные понятия.*
  - 3.8. Углы, связанные с окружностью.
  - 3.9. Метрические соотношения в круге.
  - 3.10. Длина окружности. Площадь круга и его частей.
  - 3.11. Вписанные и описанные четырехугольники.
  - 3.12. Многоугольники – основные понятия.
  - 3.13. Выпуклые четырехугольники.
  - 3.14. Квадрат, прямоугольник, ромб, параллелограмм, трапеция.
  - 3.15. Вычисление периметра и площадей квадрата, прямоугольника, ромба, параллелограмма, трапеции.
  - 3.16. Правильные многоугольники.
  - 3.17. Применение тригонометрии для решения задач планиметрии.  
*Стереометрия*
  - 3.18. Прямые и плоскости в пространстве (пересекающиеся, параллельные, скрещивающиеся), параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости.
  - 3.19. Многогранники (куб, параллелепипед, призма, пирамида).
  - 3.20. Тела вращения (цилиндр, конус, усеченный конус, шар).
  - 3.21. Вычисление площадей поверхности и объемов многогранников и тел вращения.
  - 3.22. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр, икосаэдр).
- Векторный и координатный методы в геометрии**
- 3.23. Декартовы координаты на плоскости и в пространстве.
  - 3.24. Расстояние между двумя точками.
- Элементы векторной алгебры**
- 3.25. Вектор, координаты вектора, модуль вектора, равенство векторов.
  - 3.26. Законы сложения векторов и умножения на число.
  - 3.27. Скалярное умножение векторов, косинус угла между векторами.

#### **4. Элементы комбинаторики и теории вероятностей**

- 4.1. Перестановки, размещения и сочетания, правила суммы и произведения.
- 4.2. Классическое определение вероятности появления случайного события.
- 4.3. Понятие противоположного события.
- 4.4. Понятия суммы и произведения событий.
- 4.5. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
- 4.6. Формула полной вероятности.

#### **Основные навыки и умения, приобретаемые в результате изучения программы**

Абитуриент должен уметь:

- Производить арифметические действия над числами, заданными в виде обыкновенных и десятичных дробей; с требуемой точностью округлять данные числа и результаты вычислений.
- Проводить тождественные преобразования многочленов, дробей, содержащих переменные, выражений, содержащих степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.
- Строить графики основных элементарных и алгебраических функций.
- Решать уравнения и неравенства различного типа.
- Решать задачи на составление уравнений и систем уравнений.
- Изображать геометрические фигуры на чертеже и производить простейшие построения на плоскости.
- Использовать геометрические представления при решении алгебраических задач, а методы алгебры и тригонометрии – при решении геометрических задач.
- Производить операции над векторами (сложение и вычитание векторов, умножение вектора на число) и пользоваться свойствами этих операций.
- Пользоваться понятием производной при исследовании интервалов монотонности функций, нахождении экстремумов и при построении графиков функций.
- Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера.

#### **Рекомендуемая литература**

##### **Основная**

1. Виленкин Н.Я. Математика: алгебра и начала математического анализа, 10 класс. Учебник для учащихся общеобразовательных организаций (углубленный уровень)/ Н.Я. Виленкин, О.С. Ивашев – Мусатов, С.И. Шварцбурд - М.: Мнэмозина, 2014.

2. Бутузов В.Ф. Математика. Алгебра и начала математического анализа. Геометрия. 10-11 классы: учебник / В.Ф. Бутузов, В.В. Прасолов. – М.: Просвещение, 2018. – 272 с.
3. Колмогоров А.Н. Алгебра и начала математического анализа. 10 11 классы: учебное пособие / А.Н. Колмогоров, А.М. Абрамов, Ю.П. Дудинцев. – М.: Просвещение, 2019. – 384с.
4. Мордкович А.Г. Алгебра и начала математического анализа. 10 -11 классы. Базовый уровень: учебник и задачник / А.Г. Мордкович, П.В. Семенов. – М.: Мнемозина, 2017.
5. Погорелов А.В. Геометрия. Учебник для 10 – 11 классов общеобразовательных учреждений, 2 изд./ Погорелов А.В. – М.: Просвещение, 2014.
6. Пратусевич М. Я. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Углубленный уровень: учебник / М.Я. Пратусевич, А.Н. Головин, К.М. Столбов. – М.: Просвещение, 2019. – 416с.

#### **Дополнительная**

1. Муравин Г.К. Математика. Алгебра и начала математического анализа, геометрия. 11 класс: учебник / Г.К. Муравин, О.В. Муравина. – М.: Дрофа, 2018. – 320с.
2. Муравин Г.К. Математика. Алгебра и начала математического анализа, геометрия. 10 класс: учебник / Г.К. Муравин, О.В. Муравина. – М.: Дрофа, 2018. – 288с.
3. Колягин Ю.М. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Базовый и профильный уровни: учебник / Ю.М. Колягин, М.В. Ткачева, М.И. Шабунин. – М.: Просвещение, 2019. – 384с.
4. Колягин Ю.М. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Базовый и профильный уровни: учебник / Ю.М. Колягин, М.В. Ткачева, М.И. Шабунин. – М.: Просвещение, 2017. – 384с.
5. Шабунин М.И. Математика. Алгебра. Начала математического анализа. Профильный уровень: задачник для 10 – 11 классов, 2 изд., испр./ М.И. Шабунин, А.А. Прокофьев, Т.А. Олейник, Т.В. Соколова - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011.
6. Сборник задач по элементарной математике для подготовительных курсов при МГТУ «МАМИ»/ Кафедра высшей математики МГТУ «МАМИ». - М.: 2000, 160 с.

Программу разработали:

Андреев С.Н. – доктор физико – математических наук, заведующий кафедрой «Математика».

Коган Е.А. – кандидат физико – математических наук, доцент, доцент кафедры «Математика».