

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. И. ПИРОГОВА»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)

## **ПРОГРАММА**

вступительного испытания по дисциплине

**«Математика»**

## **1. Область применения и нормативные ссылки.**

Программа вступительного испытания разработана для поступающих в ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет) на обучение по программам высшего образования: программам бакалавриата и программам специалитета на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования (приказ Минобрнауки России от 17 мая 2012 г. № 413).

Программа вступительных испытаний одобрена заседанием кафедры физики и математики Института фармации и медицинской химии ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет) (Протокол № 5 от «16» января 2025 г.).

## **2. Программа вступительного испытания (по разделам)**

Настоящая программа полностью соответствует программам математики среднего общего образования.

Программа по математике состоит из трех разделов. Первый из них представляет собой перечень основных математических понятий и действий, которыми должен владеть поступающий из области арифметики, алгебры и начала анализа. Второй раздел охватывает тригонометрию, геометрию и теорию вероятности в сочетании с комбинаторикой. В третьем разделе перечислены основные математические умения и навыки, которыми должен владеть экзаменуемый.

### **2.1. Арифметика, алгебра, начала анализа**

1. Натуральные числа ( $N$ ). Простые и составные числа. Делитель, кратное.
2. Целые числа ( $Z$ ). Рациональные числа ( $Q$ ): их сложение, вычитание, умножение, деление.
3. Действительные числа ( $R$ ), их представление в виде десятичных дробей.
4. Корни натуральной степени и их свойства. Степени с рациональным и действительным показателями и их свойства. Действия со степенями.
5. Логарифмы, виды логарифма и их свойства. Правила действия с логарифмами.
6. Преобразование алгебраических (рациональных, иррациональных, степенных, показательных, логарифмических) выражений.
7. Выражения с переменными. Одночлен и многочлен.
8. Уравнение. Корни уравнения. Понятие о равносильных уравнениях.
9. Решение (степенных, иррациональных, логарифмических, показательных) уравнений.
10. Неравенства. Решение (степенных, иррациональных, логарифмических, показательных) неравенств. Понятие о равносильных неравенствах.
11. Системы уравнений и неравенств. Решения системы.
12. Понятие функции. Способы задания функций. Область определения функции, область значений функции. Сложная функция. Обратная функция.
13. График функции. График обратной функции. Возрастание и убывание

функции (монотонность функции). Периодичность, четность и нечетность. Графики элементарных функций.

14. Преобразования графиков (параллельный перенос, сжатие и растяжение, симметрия).

15. Определение производной. Физический и геометрический смысл.

16. Производные основных элементарных функций. Правила дифференцирования.

17. Экстремум функции. Необходимое условие экстремума функции (теорема Ферма) и достаточное условие экстремума. Достаточное условие возрастания (убывания) функции на промежутке.

18. Понятие первообразной и неопределенного интеграла. Простейшие методы интегрирования.

19. Определенный интеграл. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница.

## **2.2. Тригонометрия и геометрия**

1. Угол, величина угла. Радианная мера угла и ее связь с градусной мерой. Синус, косинус, тангенс и котангенс угла.

2. Основные тригонометрические тождества.

3. Формулы приведения. Формулы сложения. Формулы удвоения. Формулы половинного угла.

4. Преобразования тригонометрических выражений.

5. Решение тригонометрических уравнений и неравенств.

6. Тригонометрические функции и их графики. Преобразования графиков тригонометрических функций.

7. Обратные тригонометрические функции: арксинус, арккосинус, арктангенс. Графики обратных тригонометрических функций.

8. Прямая, луч, отрезок, ломаная, длина отрезка. Вертикальные и смежные углы.

9. Окружность, круг. Хорда, диаметр, радиус, дуга, сектор. Касательная к окружности. Длина окружности и длина дуги окружности. Площадь круга и площадь сектора. Центральные и вписанные углы.

10. Виды симметрии. Подобие. Подобные фигуры. Отношение площадей подобных фигур. Преобразования подобия и его свойства.

11. Векторы, операции над векторами (сложение, вычитание, умножение на число). Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.

12. Многоугольник, его вершины, стороны, диагонали.

13. Треугольник. Медиана, биссектриса, высота. Виды треугольников. Соотношение между сторонами и углами прямоугольного треугольника. Площадь треугольника.

14. Параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция. Площадь этих фигур.

15. Плоскость. Параллельные и пересекающиеся плоскости. Признаки параллельности.

16. Параллельность прямой и плоскости. Признаки параллельности

плоскостей.

17. Угол прямой с плоскостью. Перпендикуляр к плоскости.

18. Двугранные углы. Линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность двух плоскостей.

19. Многогранники: их вершины, ребра, грани, диагонали. Прямая и наклонная призмы, пирамида. Правильная призма и правильная пирамида. Параллелепипеды и их виды.

20. Фигуры вращения: цилиндр, сфера, конус, шар. Центр, диаметр, радиус сферы и шара. Плоскость, касательная к сфере.

21. Формула объема параллелепипеда.

22. Формула площади поверхности и объема призмы.

23. Формула площади поверхности и объема пирамиды.

24. Формула площади поверхности и объема цилиндра.

25. Формула площади поверхности и объема конуса.

26. Формула объема шара.

27. Формула площади сферы.

### **2.3. Вероятность**

1. Основные понятия комбинаторики (подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний).

2. Событие. Вероятность события. Совместные и несовместные события. Зависимые и независимые события. Сложение и умножение вероятностей.

3. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения случайной величины. Характеристики распределения случайных величин.

4. Представление о математической статистике.

### **3. Экзаменуемый должен уметь:**

1. Производить без калькулятора арифметические действия над числами, заданными в виде десятичных и обыкновенных дробей, с требуемой точностью округлять данные числа и результаты вычислений.

2. Производить тождественные преобразования многочленов, дробей, содержащих переменные, выражений, содержащих степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.

3. Строить графики линейной, квадратичной, степенной, показательной, логарифмической и тригонометрической функций.

4. Решать уравнения и неравенства первой, второй и третьей степени, уравнения и неравенства, приводящиеся к ним; решать системы уравнений и неравенств первой и второй степени и приводящиеся к ним. Сюда, в частности, относятся простейшие уравнения, их неравенства, содержащие степенные, показательные, логарифмические функции.

5. Решать задачи на составление уравнений и систем уравнений.

6. Изображать геометрические фигуры на чертеже и производить простейшие построения на плоскости.

7. Использовать геометрические представления при решении алгебраических

задач, а методы алгебры и тригонометрии - при решении геометрических задач.

8. Проводить на плоскости операции над векторами (сложение, вычитание векторов, умножение вектора на число) и пользоваться свойствами этих операций.

9. Пользоваться понятием производной при исследовании функции на возрастание (убывание), на экстремумы и при построении графиков функций.

10. Находить первообразную, владеть простейшими приемами интегрирования.

11. Вычислять площадь криволинейной трапеции и площадь плоской фигуры.

12. Вычислять определенный интеграл с помощью формулы Ньютона-Лейбница.

13. Пользоваться алгоритмом нахождения вероятности случайного события.

14. Излагать и оформлять решение логически правильно, полно и последовательно с необходимыми пояснениями.

#### **4. Форма проведения вступительного испытания**

Вступительное испытание по математике проводится в виде электронного тестирования. Время, отведенное на выполнение заданий, составляет 210 минут. Время начала работы над заданием исчисляется с момента регистрации в системе тестирования.

#### **5. Структура вступительного испытания**

Тест по математике полностью соответствует структуре заданий единого государственного экзамена по математике профильного уровня. Тест содержит 24 задания.

Вступительные задания сгруппированы по разделам. Всего 4 группы заданий. В первых трех группах собраны задания трех уровней сложности. Это задания из разделов 2.1 и 2.2. Более сложные задания и задания с открытым ответом оцениваются более высоким баллом. В четвертой группе собраны задания из раздела 2.3

Вопрос с открытым ответом содержит текст задания. Экзаменующийся должен решить задачу и ввести ответ.

#### **6. Показатели и критерии результата вступительного испытания, шкала и процедура оценивания**

Вступительный экзамен по математике призван выявлять уровень теоретических знаний предмета, степень сформированности умений и навыков. Критериями, определяющими уровень усвоения теоретического материала и степень сформированности навыков и умений являются:

- четкое знание математических определений и теорем, предусмотренных программой, умение доказывать эти теоремы;

- умение четко и сжато выражать математическую мысль, использовать соответствующую символику;
- уверенное владение математическими знаниями и навыками, предусмотренными программой, умение применять их к задачам;
- Владение алгоритмами решения стандартных задач;

**Итоговый результат вычисляется по сумме баллов, полученных за каждое задание.**

Первая группа заданий

- задания 1-5 выставляется по 3 балла за правильный ответ.

Вторая группа заданий

- За задания 6-12 выставляется по 4 балла за правильный ответ.

Третья группа заданий

- За задания 13-22 выставляется по 5 баллов за правильный ответ.

Четвертая группа заданий

- За задание 23 выставляется 3 балла за правильный ответ.
- За задание 24 выставляется 4 балла за правильный ответ.

Таким образом, абитуриент правильно выполнивший все задания вступительного теста, получает 100 баллов.

Результат вступительного испытания считается положительным, если сумма набранных баллов соответствует или превышает минимальное количество баллов, установленное Правилами приема на обучение по программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета в 2025 году в ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н. И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет) по соответствующему направлению подготовки (специальность).

Для подготовки к экзамену по математике по предлагаемой Программе можно использовать любые базовые школьные учебники, рекомендованные и допущенные Минобрнауки России, и пользоваться бесплатными демонстрационными материалами разных лет, а также заданиями открытого банка заданий по математике размещенного на сайте ФИПИ, в том числе:

1. А.Г. Мордкович. Алгебра и начала анализа. 10-11 классы.
2. С.М. Никольский и др. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы.
3. Л.С. Атанасян и др. Геометрия 10-11 классы.
4. Сайт [fipi.ru](http://fipi.ru)