

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)

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института фармации и
медицинской химии,
д.х.н., профессор РАН
Руководитель Университетской школы
«Хим*Био*Плюс»

В.В. Негребецкий

СОГЛАСОВАНО

Директор Центра реализации образовательных
программ Института фармации и медицинской
химии

А.А. Буцеева

**Рабочая программа дополнительного образования по математике
«Университетская школа ХИМ*БИО*ПЛЮС»
для учащихся 10 классов
с элементами профориентации
на 2025 – 2026 учебный год**

Составители:

Мачнева Т.В. Зав. каф. физики и математики
ИФМХ, д.м.н.
Серякин Г. А. Старший преподаватель
кафедры физики и математики
ИФМХ

Оглавление

1.	Пояснительная записка	3
2.	Содержание программы	5
2.1.	Тематический план программы	5
2.2.	Содержание учебного тематического плана	6
3.	Формы аттестации и оценочные материалы	10
4.	Организационно-педагогические условия реализации программы	11
4.1.	Материально-технические условия реализации программы	11
4.2.	Учебно-методическое и информационное обеспечение программы	11

1. Пояснительная записка

Общие положения

Курс математики в структуре среднего общего образования на профильном уровне направлен на формирование у учащихся целостной общей картины современной науки и ее приложений. Особенное внимание уделяется развитию логико-математического мышления, навыков аналитической работы и владения методами исследования, необходимыми для будущей успешной учебы в вузах и самостоятельной работы над профессиональными задачами.

Направленность и уровень программы: Естественно-научный, углубленный.

Актуальность программы: Современному специалисту необходимы глубокие знания математики, которые позволят уверенно ориентироваться в большом объеме специализированной литературы, проводить расчеты и решать прикладные задачи. Важность базовых математических компетенций особенно велика в медицине, биологии, экономике и инженерии, где математика служит инструментом для интерпретации данных и принятия обоснованных решений.

Цели освоения программы:

- Формирование системы глубоких знаний о фундаментальных математических концепциях, теории и приложениях;
- Освоение методов решения сложных математических задач, включая алгебру, геометрию, начала математического анализа и теорию вероятностей;
- Овладение инструментами анализа и обработки данных, применяемых в современных научных исследованиях и технических разработках.

Задачи освоения программы:

- Развитие логики и абстрактного мышления, позволяющего видеть структуру проблемы и предлагать эффективные пути ее решения;
- Формирование навыков самостоятельного поиска математических сведений, критического осмысления полученных данных и правильной постановки вопросов;
- Подготовка выпускников к успешному поступлению в ведущие российские и зарубежные технические и медицинские вузы, обеспечивая прочные компетенции в математике и смежных дисциплинах.

Категория учащихся: Программа предназначена для учащихся 10 классов общеобразовательных учреждений.

Форма и режим занятий: групповые занятия 1 раз в неделю по 3 академических часа.

Срок реализации программы: 1 год.

Планируемые результаты:

Учащиеся в результате освоения программы должны **знать**:

- Понимать роль математики в современной научной картине мира, связь математики с естественнонаучными и социально-экономическими дисциплинами;
- Уметь выполнять вычисления и преобразования алгебраических выражений; решать текстовые задачи разных типов, исследуя полученные решения и оценивая их правдоподобность; оценивать размеры объектов окружающего мира с помощью математических методов; читать и извлекать необходимую информацию из таблиц, диаграмм и графиков; проводить доказательные рассуждения; выбирать подходящий изученный метод для решения конкретных задач.
- Уметь решать рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения; решать рациональные, показательные и логарифмические неравенства; применять полученные знания при решении текстовых задач; использовать изученные методы для нахождения решений уравнений и неравенств.
- Знать понятие функции, непрерывной функции, производной функции, основные свойства функций; уметь производить операции с функциями; определять производную функции и значение функции по аргументу; понимать и описывать поведение и свойства функции по ее графику; извлекать информацию из графиков, таблиц и диаграмм; использовать функциональные зависимости при решении практических задач.
- Знать и уметь использовать основные теоремы и факты планиметрии и стереометрии при решении задач; применять теоремы и методы планиметрии при решении стереометрических задач; ориентироваться в размерах окружающих объектов, используя математические инструменты.
- Уметь извлекать нужную информацию из таблиц, диаграмм и графиков; рассчитывать вероятность событий в простейших случаях.

Учащиеся в результате освоения программы должны **владеть**:

- навыком решения математических и физико-математических задач;
- навыком поиска информации с использованием различных источников (справочных, научных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета);
- навыком использования компьютерных технологий для обработки и передачи информации, и её представления в различных формах.

2. Содержание программы

2.1. Тематический план программы

№ п/п	Название темы	Количество часов			Формы контроля
		всего	теория	практика	
	Раздел 1. Алгебра				
1.	Числа, степени и корни	3	3		Активность
2.	Логарифмы	3	3		Активность
3.	Преобразования алгебраических выражений	3	3		Активность Опрос письменный
4.	Рубежный контроль №1 по разделу «Алгебра»	3	3		Опрос письменный
	Раздел 2. Функции				
5.	Определение, основные характеристики и свойства функций	3	3		Активность Опрос письменный
6.	График функции	3	3		Активность
7.	Степенная функция и ее график	3	3		Активность Опрос письменный
8.	Показательная и логарифмическая функция и их графики	3	3		Активность Опрос письменный
9.	Тригонометрические функции и их графики	3	3		Активность Опрос письменный
10.	Рубежный контроль №2 по разделу «Функции»	3	3		Опрос письменный
	Раздел 3. Уравнения и неравенства				
11.	Основные определения. Линейные уравнения	3	3		Активность
12.	Квадратные уравнения	3	3		Активность Опрос письменный
13.	Рациональные уравнения	3	3		Активность
14.	Рациональные неравенства	3	3		Активность Опрос письменный
15.	Иррациональные неравенства	3	3		Активность Опрос письменный
16.	Системы уравнений и неравенств	3	3		Активность

17.	Рубежный контроль №3 по разделу «Уравнения и неравенства»	3	3		Опрос письменный
Раздел 4. Планиметрия					
18.	Элементарные сведения из планиметрии. Треугольники и их свойства	3	3		Активность
19.	Многоугольники. Четырехугольники. Параллелограмм. Трапеция	3	3		Активность Опрос письменный
20.	Окружность и круг	3	3		Активность Опрос письменный
21.	Векторы на плоскости	3	3		Активность
22.	Рубежный контроль №4 по разделам «Планиметрия»	3	3		Опрос письменный
Раздел 5. Интенсив ЕГЭ					
23.	Интенсив по выполнению заданий части 1. Задания 6, 7	3	3		Активность
24.	Интенсив по выполнению заданий части 1. Задания 9-11	3	3		Активность
25.	Интенсив по выполнению заданий части 1. Задания 1-2	3	3		Активность
26.	Интенсив по выполнению заданий части 2. Задание 13	3	3		Активность
27.	Интенсив по выполнению заданий части 2. Задание 15	3	3		Активность
28.	Интенсив по выполнению заданий части 2. Задание 16	3	3		Активность
29.	Интенсив по выполнению заданий части 2. Задание 17	3	3		Активность
30.	Промежуточная аттестация в форме экзамена по курсу «Математика»	3	3		Опрос письменный
	Итого	90	90		

2.2. Содержание учебного тематического плана

Раздел 1. Алгебра

Тема 1. Числа, степени и корни.

Теория (3 ак. часа)

- Целые числа.
- Дроби, проценты, рациональные числа.
- Степень с целым показателем. Положительные и отрицательные степени.
- Корень целой степени. Арифметический корень. Степень с рациональным показателем.

- Иррациональные числа. Действительные числа и их свойства.

Тема 2. Логарифмы.

Теория (3 ак. часа)

- Логарифм числа. Свойства логарифма.
- Логарифм произведения, частного и степени.

Тема 3. Преобразования алгебраических выражений.

Теория (3 ак. часа)

- Преобразования алгебраических выражений, включающих простейшие арифметические операции.
- Формулы сокращённого умножения.
- Преобразования выражений, содержащих операции возведения в степень и извлечение корня.
- Преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования.

Тема 4. Рубежный контроль №1 по разделу «Алгебра» (3 ак. часа).

Раздел 2. Функции

Тема 5. Определение, основные характеристики и свойства функций.

Теория (3 ак. часа)

- Понятие функции, аргумент и значение функции.
- Область определения и множество значений функции.
- Четность/нечетность, периодичность, монотонность функции.
- Ограниченные и неограниченные функции.
- Обратная функция. Условия существования обратной функции.

Тема 6. График функции.

Теория (3 ак. часа)

- График функции, особенности построения и чтения графиков. Асимптоты.
- Преобразования графиков функций при замене аргумента. Графики функций, зависящих от модуля аргумента.
- График обратной функции.

Тема 7. Степенная функция и ее график.

Теория (3 ак. часа)

- Характеристики и свойства степенной функции $y = x^n$ и ее графика при различных значениях степени.
- Взаимно обратные функции.

Тема 8. Показательная и логарифмическая функция и их графики.

Теория (3 ак. часа)

- Показательная функция, ее свойства и график.
- Логарифмическая функция, ее свойства и график.

Тема 9. Тригонометрические функции и их графики.

Теория (3 ак. часа)

- Определения и свойства функций $\sin(x)$, $\cos(x)$, $\operatorname{tg}(x)$, $\operatorname{ctg}(x)$.
- Графики тригонометрических функций и их свойства.
- Формулы приведения, формулы сложения и их следствия.

Тема 10. Рубежный контроль №2 по разделу «Функции».

Раздел 3. Уравнения и неравенства

Тема 11 Основные определения. Линейные уравнения

- Основные определения.
- Равносильные уравнения. Следствия уравнений.
- Линейные уравнения.
- Графический метод решения линейных уравнений.

Тема 12. Квадратные уравнения.

Теория (3 ак. часа)

- Решение квадратных уравнений методом выделения полного квадрата
- Дискриминант квадратного уравнения, его алгебраический и геометрический смысл. Решение квадратных уравнений общего вида.
- Формулы Виета.

Тема 13. Рациональные уравнения

Теория (3 ак. часа)

- Рациональные уравнения и методы их решения.
- Деление многочлена на многочлен. Схема Горнера.
- Формулы Виета для уравнений высших степеней.
- Дробно-рациональные уравнения.

Тема 14. Рациональные неравенства

Теория (3 ак. часа)

- Решение целых рациональных неравенств.
- Метод интервалов.
- Дробно-рациональные неравенства.

Тема 15. Иррациональные неравенства

Теория (3 ак. часа)

- Способы решения иррациональных неравенств.
- Графическое решение неравенств.

Тема 16. Системы уравнений и неравенств

- Системы линейных уравнений и методы их решения.
- Системы рациональных уравнений и неравенств от двух неизвестных.
- Графическое решение систем неравенств от двух неизвестных.

Тема 17. Рубежный контроль №3 по разделу «Уравнения и неравенства»

Раздел 4. Планиметрия

Тема 18. Элементарные сведения из планиметрии. Треугольники и их свойства

Теория (3 ак. часа)

- Точка, прямая, отрезок. Параллельность прямых. Признаки параллельности прямых.
- Треугольник. Медиана, биссектриса и высота треугольника.
- Соотношения между сторонами и углами треугольника. Сумма углов треугольника.
- Виды треугольников — равнобедренный, равносторонний, прямоугольный. Их свойства.
- Теорема Пифагора и ее следствия.

- Площадь треугольника.
- Признаки равенства и подобия треугольников.

Тема 19. Многоугольники. Четырехугольники. Параллелограмм. Трапеция.

Теория (3 ак. часа)

- Параллелограмм. Признаки параллелограмма.
- Трапеция.
- Прямоугольник, ромб, квадрат.
- Площадь параллелограмма, ромба, трапеции.
- Многоугольник. Сумма углов выпуклого многоугольника. Периметр многоугольника.
- Правильные многоугольники.

Тема 20. Окружность и круг

Теория (3 ак. часа)

- Определение окружности и круга. Радиус, диаметр, хорда, дуга окружности.
- Взаимное расположение прямой и окружности. Касательная к окружности.
- Длина окружности и площадь круга.
- Центральный угол и угол, вписанный в окружность.
- Треугольники, вписанные в окружность и описанные вокруг окружности.

Тема 21. Векторы на плоскости

Теория (3 ак. часа)

- Операции над векторами: сложение, вычитание, скалярное произведение.
- Координаты векторов. Основные операции над векторами в координатном представлении.
- Уравнения окружности и прямой в декартовой прямоугольной системе координат.

Тема 22. Рубежный контроль №4 по разделам «Планиметрия»

Раздел 5. Интенсив ЕГЭ

Тема 23. Интенсив по выполнению заданий части 1. Задания 6, 7.

Теория (3 ак.ч.) Основные подходы к выполнению заданий 6–7 ЕГЭ по математике.

Тема 24. Интенсив по выполнению заданий части 1. Задания 9–11.

Теория (3 ак.ч.) Основные подходы к выполнению заданий 9–11 ЕГЭ по математике.

Тема 25. Интенсив по выполнению заданий части 1. Задания 1–2.

Теория (3 ак.ч.) Основные подходы к выполнению заданий 1–2 ЕГЭ по математике.

Тема 26. Интенсив по выполнению заданий части 2. Задание 13.

Теория (3 ак.ч.) Основные подходы к выполнению задания 13 ЕГЭ по математике.

Тема 27. Интенсив по выполнению заданий части 2. Задание 15.

Теория (3 ак.ч.) Основные подходы к выполнению задания 15 ЕГЭ по математике.

Тема 28. Интенсив по выполнению заданий части 2. Задание 16.

Теория (3 ак.ч.) Основные подходы к выполнению задания 16 ЕГЭ по математике.

Тема 29. Интенсив по выполнению заданий части 2. Задание 17.

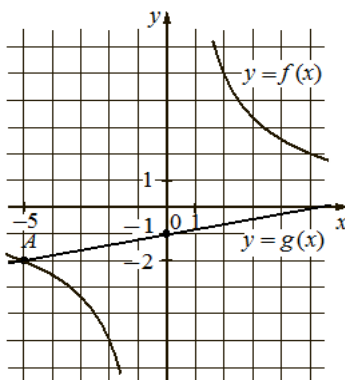
Теория (3 ак.ч.) Основные подходы к выполнению задания 17 ЕГЭ по математике.

Тема 30. Промежуточная аттестация в форме экзамена по курсу «Математика». (3 ак.ч.)

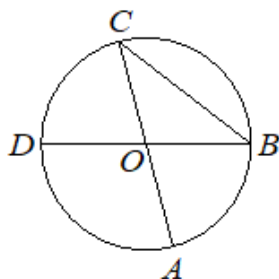
3. Формы аттестации и оценочные материалы

Примеры заданий опросов письменных

1. Найдите корень уравнения $(\frac{1}{7})^{x+4} = 49$
2. Найдите корень уравнения $\log_5(8 - x) = \log_5(2)$
3. Найдите значение выражения $\frac{\log_9(28)}{\log_9(7) + \log_7(\frac{7}{4})}$
4. На рисунке изображены графики функций $f(x) = \frac{k}{x}$ и $g(x) = ax + b$, пересекающиеся в точках А и В. Найдите абсциссу точки В.



5. Решите неравенство $\frac{15^x - 3^{x+1} - 5^{x+1} + 15}{2x - x^2} \geq 0$
6. Отрезки AC и BD — диаметры окружности с центром O. Угол ACB равен 41° . Найдите величину угла AOD. Ответ дайте в градусах.



7. Даны векторы $\vec{a}(2; 1)$ и $\vec{b}(2; 4)$. Найдите скалярное произведение векторов $\vec{a} + \vec{b}$ и $7\vec{a} - \vec{b}$

4. Организационно-педагогические условия реализации программы

4.1. Материально-технические условия реализации программы

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), как на территории Университета, так и вне ее.

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренные рабочей программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения (ноутбуки, стационарные компьютеры, мультимедийный проектор, проекционный экран или интерактивная доска, блок управления оборудованием)

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Лаборатории для проведения практических занятий и для выполнения учащимися лабораторных работ оснащены приборами и необходимыми принадлежностями.

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

4.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

Рекомендуемая литература

- Колягин Ю.М., Ткачёва М.В., Фёдорова Н.Е. и др. Алгебра. 7 класс. АО «Издательство «Просвещение».
- Колягин Ю.М., Ткачёва М.В., Фёдорова Н.Е. и др. Алгебра. 8 класс. АО «Издательство «Просвещение».
- Колягин Ю.М., Ткачёва М.В., Фёдорова Н.Е. и др. Алгебра. 9 класс. АО «Издательство «Просвещение».
- Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г., Нешков К.И. и др. /Под ред. Теляковского С.А. Алгебра. 7 класс. АО «Издательство «Просвещение».
- Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г., Нешков К.И. и др. /Под ред. Теляковского С.А. Алгебра 8 класс. АО «Издательство «Просвещение».
- Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г., Нешков К.И. и др. /Под ред. Теляковского С.А. Алгебра 9 класс. АО «Издательство «Просвещение».
- Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г., Нешков К.И. и др. Алгебра. 7 класс. АО «Издательство «Просвещение».
- Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г., Нешков К.И. и др. Алгебра 8 класс. АО «Издательство «Просвещение».
- Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г., Нешков К.И. и др. Алгебра 9 класс. АО «Издательство «Просвещение».

- Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С. Алгебра. 7 класс. ООО Издательский центр «ВЕНТАНА-ГРАФ».
- Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С. Алгебра. 8 класс. ООО Издательский центр «ВЕНТАНА-ГРАФ».
- Мордкович А.Г., Николаев Н.П. Алгебра 7 в 2 ч. 7 класс. ООО «ИОЦ МНМОЗИНА».
- Мордкович А.Г., Николаев Н.П. Алгебра 8 в 2 ч. 8 класс. ООО «ИОЦ МНМОЗИНА».
- Никольский С.М., Потапов М.К., Решетников Н.Н. и др. Алгебра 7 класс. АО «Издательство «Просвещение».
- Никольский С.М., Потапов М.К., Решетников Н.Н. и др. Алгебра 8 класс. АО «Издательство «Просвещение».
- Никольский С.М., Потапов М.К., Решетников Н.Н. и др. Алгебра 9 класс. АО «Издательство «Просвещение».
- Вернер А.Л., Карп А.П. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия (базовый уровень). 10 класс. АО «Издательство «Просвещение».
- Колягин Ю.М., Ткачёва М.В., Фёдорова Н.Е. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый Навигатор самостоятельной подготовки к ЕГЭ-2025 МАТЕМАТИКА, профильный уровень 3 и углубленный уровни) 10 класс. АО «Издательство «Просвещение».
- Никольский С.М., Потапов М.К., Решетников Н.Н. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни). 10 класс. АО «Издательство «Просвещение».

Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Сайт кафедры физики и математики ИФМХ РНИМУ: <http://www.rsmu.ru/> → кафедры → кафедра физики и математики ИФМХ РНИМУ
2. Википедия — информация по всем разделам физики и смежных дисциплин <http://ru.wikipedia.org/wiki/> (на русском языке)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по программе обучения

1. Автоматизированная образовательная среда университета.
2. Балльно-рейтинговая система контроля качества освоения образовательной программы в автоматизированной образовательной системе Университета.