

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Комитет по образованию Санкт-Петербурга
Администрации Красногвардейского района Санкт-Петербурга
**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 129
Красногвардейского района Санкт-Петербурга**

Разработана и принята
Педагогическим советом
ГБОУ школа № 129
Красногвардейского района
Санкт-Петербурга

Протокол № 9
от 29 августа 2024г

«Утверждено»
Директор
ГБОУ школа № 129
Красногвардейского района
Санкт-Петербурга



Приказ № 134
от 29 августа 2024 г

Заржевская И.А.

Рабочая программа
по внеурочной деятельности

«Углубленные вопросы в математике»

Направление деятельности: интеллектуальное

Класс: 11 (16-18 лет)

Срок реализации программы: 2024-2025 учебный год

Составитель: Хачатурова Карине Робертовна
учитель физики и математики

Санкт-Петербург
2024

Оглавление

1. Пояснительная записка	3
1.1. Нормативно-правовая база	3
1.2. Назначение программы	3
1.3. Актуальность и перспектива курса	4
1.4. Возрастная группа обучающихся	4
1.5. Объём часов, отпущенных на занятия	4
1.6. Цели и задачи реализации программы	4
1.7. Формы и методы работы	5
2. Учебно-тематический план	5
2.1. Перечень основных разделов, блоков и тем программы	5
3. Планируемые результаты курса внеурочной деятельности	8
3.1. Личностные результаты	8
3.2. Метапредметные результаты	8
3.3. Предметные результаты	9
3.4. Формы подведения итогов	9
4. Календарно-тематическое планирование	9
5. Информационно-методическое обеспечение	12
5.1. Список литературы для педагога	13
5.2. Список литературы для обучающихся	13
5.3. Цифровые образовательные ресурсы	13

1. Пояснительная записка

1.1. Нормативно-правовая база

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

2. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях», утвержденные Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 29 декабря 2010 года № 189, с изменениями и дополнениями от 22 мая 2019 года;

3. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утверждённый приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 № 1897 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» в редакции приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 31 декабря 2015 года, № 1577;

4. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утверждённый приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» в редакции приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 июня 2017 года, № 613;

5. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 декабря 2010 г. № 2106 «Об утверждении федеральных требований к образовательным учреждениям в части охраны здоровья обучающихся, воспитанников»;

6. Письмо Министерства образования и науки РФ от 19 апреля 2011 №03-255 «О введении федеральных государственных образовательных стандартов общего образования»;

7. Письмо Министерства образования и науки РФ «Об организации внеурочной деятельности при введении федерального государственного образовательного стандарта общего образования» от 12 мая 2011 г. № 03- 296;

1.2. Назначение программы

Назначение рабочей программы внеурочной деятельности «За страницами учебника математики» заключается прежде всего, на повышение индивидуальных образовательных интересов, потребностей и склонностей каждого школьника в математике. Содержание программы углубляет представление учащихся о математике, как науке, и не дублирует школьную программу алгебры, начал математического анализа и геометрии 10 класса.

Именно поэтому на занятиях кружка у старшеклассников повысится возможность намного полнее удовлетворить свои интересы и запросы в математическом образовании, расширить круг своих математических знаний. Курс программы по внеурочной деятельности займёт значимое место в образовании старшеклассников, так как может научить их применять свои умения в нестандартных ситуациях, дать возможность «поучиться не для аттестата», а для реализации последующих жизненных планов. Основное **назначение программы** заключается в мотивации старшеклассника к учению и повышении интереса к предметам естественно-математического цикла.

Многие задания программы носят исследовательский характер и способствуют развитию навыков рационального мышления, способности прогнозирования результатов деятельности.

1.3. Актуальность и перспектива курса

Содержание программы углубляет представление обучающихся о математике, как науке, и не дублирует школьную программу алгебры, начал математического анализа и геометрии 10 класса. У старшеклассников повысится возможность намного полнее удовлетворить свои интересы и запросы в математическом образовании, расширить круг своих математических знаний. Именно поэтому курс программы «За страницами учебника математики» **является актуальным** и важным на сегодняшний момент.

Перспектива курса направлена на организацию деятельности школьнику и помогут ему через практические занятия оценить свой потенциал с точки зрения образовательной перспективы и предоставят ему возможность работать на уровне повышенных возможностей. Программа курса «За страницами учебника математики» призвана позитивно влиять на мотивацию старшеклассника к учению, развивать его учебную мотивацию к выбору экзамена и стимулирующим началом в развитии личности каждого школьника.

1.4. Возрастная группа обучающихся

Рабочая программа внеурочной деятельности «За страницами учебника математики» предназначена для обучающихся 10-х классов (15-16 лет)

1.5. Объём часов, отпущенных на занятия

Программа рассчитана на 1 год обучения (по 1 часу в неделю), в объёме 34 учебных часов. В программе 34 часа – теория, 34 час – практика Срок реализации программы сентябрь – май.

1.6. Цели и задачи реализации программы

Цель программы:

1. Интеллектуальное развитие учащихся, формирование качеств мышления, характерных для математической деятельности и необходимых человеку для полноценной

жизни в обществе.

2. Развитие мыслительных способностей учащихся: умения анализировать, сопоставлять, сравнивать, систематизировать и обобщать.

3. Воспитание личности в процессе освоения математики и математической деятельности, развитие у учащихся самостоятельности и способности к самоорганизации.

Достижение этих целей обеспечивается решением **следующих задач:**

Обучающие:

1. Интеллектуальное развитие учащихся, формирование качеств мышления, характерных для математической деятельности и необходимых человеку для полноценной жизни в обществе.

2. Развитие мыслительных способностей обучающихся: умения анализировать, сопоставлять, сравнивать, систематизировать и обобщать.

3. Воспитание личности в процессе освоения математики и математической деятельности, развитие у учащихся самостоятельности и способности к самоорганизации.

Воспитывающие: формировать успешный и грамотный выбор экзамена.

Развивающие: развивать творческий потенциал обучающихся и метапредметные умения обучающихся.

Дополнительные задачи курса:

Для успешной реализации программы необходимо определить принципы жизнедеятельности классного коллектива:

- приобретение навыков решения разных типов заданий по рассматриваемым темам;
- приобретение навыков использования современных информационных технологий при решении задач;
- самостоятельный поиск методов решения заданий по данным темам.

Реализация программы возможна с использованием электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

1.7. Формы и методы работы

Основной **формой** организации образовательного процесса является занятие. Формы занятий: лекция, семинар, практикум, практическая работа, конференция, познавательные и интеллектуальные игры. В течение всего курса проходит тренинг.

2. Учебно-тематический план

2.1. Перечень основных разделов, блоков и тем программы

№	Наименование разделов, блоков, тем	Всего, час	Количество часов	
			теория	практика

Раздел 1.	Метод математической индукции	4	2	2
1	Общие и частные утверждения. Дедукция и индукция. Индукция как переход от частных утверждений к общим.	2	1	1
2	Принцип математической индукции. Решение задач с использованием метода математической индукции.	2	1	1
Раздел 2	Инвариант	4	2	2
3	Понятие инварианта и полуинварианта.	2	1	1
4	Использование инвариантов при решении задач.	2	1	1
Раздел 3	Чётность	4	2	2
5	Чётные и нечетные числа. Чётность как инвариант.	2	1	1
6	Чётность суммы и произведения чисел.	2	1	1
Раздел 4	Принцип Дирихле	4	2	2
7	Классическая и общая формулировка принципа Дирихле. Принцип Дирихле в арифметике и алгебре.	2	1	1
8	Принцип Дирихле в геометрии.	2	1	1
Раздел 5	Теория графов	12	6	6
9	Основные понятия теории графов. Степень вершины.	2	1	1
10	Полный граф и его свойства. Путь, маршрут и цикл в графе.	2	1	1
11	Связные вершины. Компоненты связности графа.	2	1	1
12	Дерево. Мост и число рёбер в дереве.	2	1	1
13	Эйлеровы кривые. Эйлеров путь. Эйлеров цикл. Плоские графы. Теорема Эйлера.	2	1	1
14	Ориентированные графы.	2	1	1
Раздел 6	Принцип крайнего	8	4	4
15	Выбор наибольшего и наименьшего значения.	2	1	1
16	Деление на части.	2	1	1
17	Принцип крайнего и теория графов.	2	1	1
18	Принцип крайнего в геометрии.	2	1	1
Раздел 7	Решение задач, уравнений и неравенств в целых числах	18	9	9
19	Понятие диофантова уравнения. Диофантовы уравнения первого порядка с двумя неизвестными.	2	1	1
20	Диофантовы уравнения второго порядка с двумя неизвестными.	2	1	1
21	Три классические задачи, решаемые в целых числах. Задача о взвешивании. Задача о разбиении числа. Задача о размене.	2	1	1
22	Диофантово уравнение А.А. Маркова.	2	1	1
23	Текстовые задачи на целые числа.	2	1	1
24	Оценки переменных. Организация перебора.	2	1	1
25	Неравенства в целых числах. Графические Интерпретации.	2	1	1
26	Задачи на делимость. Делимость и уравнения в целых числах. Опорные задачи.	2	1	1
27	Целочисленные прогрессии.	2	1	1

Раздел 8	Задачи с экономическим содержанием	14	7	7
28	Текстовые арифметические задачи на товарно-денежные отношения.	2	1	1
29	Налоги. Простые проценты. Текстовые задачи на проценты.	2	1	1
30	Задачи о вкладах и кредитовании (банковские проценты). Проценты по вкладу. Проценты по кредиту.	2	1	1
31	Производство, рентабельность и производительность труда. Решение задач на нахождение рентабельности, себестоимости, выручки и производительности труда.	2	1	1
32	Задачи оптимизации производства товаров или услуг. Минимизация расходов.	2	1	1
33	Задачи оптимизации производства товаров или услуг. Максимизация прибыли.	2	1	1
34	Логический перебор в задачах оптимизации.	2	1	1
Общее количество во часов		68	34	34

Раздел 1. Метод математической индукции (4 часа)

Общие и частные утверждения. Дедукция и индукция. Индукция как переход от частных утверждений к общим. Принцип математической индукции. Решение задач с использованием метода математической индукции.

Раздел 2. Инвариант (4 часа)

Понятие инварианта и полуинварианта. Использование инвариантов при решении задач.

Раздел 3. Чётность (4 часа)

Чётные и нечётные числа. Чётность как инвариант. Чётность суммы и произведения чисел.

Раздел 4. Принцип Дирихле (4 часа)

Классическая и общая формулировки принципа Дирихле. Принцип Дирихле в арифметике и алгебре. Принцип Дирихле в геометрии.

Раздел 5. Теория графов (6 часов)

Основные понятия теории графов. Степень вершины. Полный граф и его свойства. Путь, маршрут и цикл в графе. Связные вершины. Компоненты связности графа. Дерево. Мост и число рёбер в дереве. Эйлеровы кривые. Эйлеров путь. Эйлеров цикл. Плоские графы. Теорема Эйлера. Ориентированные графы.

Раздел 6. Принцип крайнего (4 часа)

Выбор наибольшего и наименьшего значения. Деление на части. Принцип крайнего и теория графов. Принцип крайнего в геометрии.

Раздел 7. Решение задач, уравнений и неравенств в целых числах (18 часов)

Понятие диофантова уравнения. Диофантовы уравнения первого порядка с двумя неизвестными. Диофантовы уравнения второго порядка с двумя неизвестными. Три классические задачи, решаемые в целых числах. Задача о взвешивании. Задача о разбиении числа. Задача о размене. Диофантово уравнение А.А. Маркова. Текстовые задачи на целые числа. Оценки переменных. Организация перебора. Неравенства в целых числах. Графические иллюстрации. Задачи на делимость. Делимость и уравнения в целых числах. Опорные задачи. Целочисленные прогрессии.

Раздел 8. Задачи с экономическим содержанием (14 часов)

Текстовые арифметические задачи на товарно-денежные отношения. Налоги, простые проценты. Текстовые задачи на проценты. Задачи о вкладах и кредитовании (банковские проценты). Проценты по вкладам. Проценты по кредиту. Производство, рентабельность и производительность труда. Решение задач на нахождение рентабельности, себестоимости, выручки и производительности труда. Задачи оптимизации производства товаров или услуг. Логический перебор в задачах оптимизации.

3. Планируемые результаты курса внеурочной деятельности

3.1. Личностные результаты

Личностными результатами программы внеурочной деятельности «За страницами учебника математики» являются:

- сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- приобретение умения ставить перед собой познавательные цели, выдвигать гипотезы, доказывать собственную точку зрения;

3.2. Метапредметные результаты

Метапредметными результатами изучения курса внеурочной деятельности является формирование следующих универсальных учебных действий (УУД).

3.2.1. Познавательные результаты

- умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства, необходимые для их реализации;
- использование различных источников для получения математической информации, освоение различных способов работы с научной литературой.

3.2.2. Регулятивные результаты

- понимать и принимать учебную задачу, сформулированную учителем;
- планировать свои действия на отдельных этапах работы при выполнении

заданий;

- осуществлять контроль, коррекцию и оценку результатов своей деятельности;
- анализировать причины успеха/неуспеха.

3.2.3. Коммуникативные результаты

- сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и математических навыков;
- приобретение умения ставить перед собой вычислительные цели и рационально использовать отведенное время.

3.3. Предметные результаты

- приобретение новых знаний по изучаемым вопросам, расширение математического кругозора;
- приобретение опыта ясного, грамотного изложения своих мыслей в устной и письменной речи с использованием математического языка;
- приобретение навыков решения разных типов заданий по рассматриваемым темам;
- приобретение навыков использования современных информационных технологий при решении задач;
- самостоятельный поиск методов решения заданий по данным темам;
- личностный рост обучающегося, его самореализация.

3.4. Формы подведения итогов

Подведение итогов внеурочной деятельности проходит в следующих **формах**: публичное выступление, тренингов и тестирования.

4. Календарно-тематическое планирование

Разделы программы	№	Темы занятий	Формы проведения занятий	Планируемый результат	Кол-во часов	Даты проведения	
						по плану	по факту
Раздел 1. Метод математической индукции	1	Общие и частные утверждения. Дедукция и индукция. Индукция как переход от частных утверждений к общим.	Лекция, тренажер	решение заданий в группах в форме соревнования	1		02.09.2024
	2	Принцип математической индукции. Решение задач с использованием	Лекция, тренажер-тестирование	решение заданий в форме тестирования	1		06.09.2024

		метода математической индукции.					
Раздел 2 Инвариант	3	Понятие инварианта и полуинварианта.	Лекция, тренажер	решение заданий в группах в форме соревнования	1		13.09.2024
	4	Использование инвариантов при решении задач.	Лекция, тренажер-тестирование	решение заданий в форме тестирования	1		20.09.2024
Раздел 3 Чётность	5	Чётные и нечетные числа. Чётность как инвариант.	Лекция, тренажер	решение заданий в группах в форме соревнования	1		27.09.2024
	6	Чётность суммы и произведения чисел.	Лекция, тренажер-тестирование	решение заданий в форме тестирования	1		04.10.2024
Раздел 4 Принцип Дирихле	7	Классическая и общая формулировка принципа Дирихле. Принцип Дирихле в арифметике и алгебре.	Лекция, тренажер	решение заданий в группах в форме соревнования	1		11.10.2024
	8	Принцип Дирихле в геометрии.	Лекция, тренажер-тестирование	решение заданий в форме тестирования	1		18.10.2024
Раздел 5 Теория графов	9	Основные понятия теории графов. Степень вершины.	Лекция, тренажер	решение заданий в группах в форме соревнования	1		25.10.2024
	10	Полный граф и его свойства. Путь, маршрут и цикл в графе.	Лекция, тренажер-тестирование	решение заданий в форме тестирования	1		08.11.2024
	11	Связные вершины. Компоненты связности графа.	тренажер-тестирование	решение заданий в форме тестирования	1		15.11.2024
	12	Дерево. Мост и число рёбер в дереве.	тренажер-тестирование	решение заданий в форме тестирования	1		22.11.2024
	13	Эйлеровы кривые. Эйлеров путь. Эйлеров цикл. Плоские графы. Теорема Эйлера.	тренажер-тестирование	решение заданий в форме тестирования	1		29.11.2024
	14	Ориентированные графы.	тренажер-тестирование	решение заданий в форме тестирования	1		06.12.2024
Раздел 6 Принцип крайнего	15	Выбор наибольшего и наименьшего значения.	беседа	решение заданий устно	1		13.12.2024
	16	Деление на части.	Лекция, тренажер	решение заданий в группах в форме	1		20.12.2024

				соревнования			
	17	Принцип крайнего и теория графов.	Фронтальная беседа	решение заданий устно	1		27.12.2024
	18	Принцип крайнего в геометрии.	тренажер-тестирование	в форме тестирования	1		17.01.2025
Раздел 6 Решение задач, уравнений и неравенств в целых числах	19	Понятие диофантова уравнения. Диофантовы уравнения первого порядка с двумя неизвестными.	Лекция, тренажер-тестирование	решение заданий в форме тестирования	1		24.01.2025
	20	Диофантовы уравнения второго порядка с двумя неизвестными.	Лекция, тренажер	решение заданий в группах в форме соревнования	1		30.01.2025 11.01.2025
	21	Три классические задачи, решаемые в целых числах. Задача о взвешивании. Задача о разбиении числа. Задача о размене.	беседа	решение заданий устно	1		14.02.2025
	22	Диофантово уравнение А.А. Маркова.	тренажер-тестирование	решение заданий в форме тестирования	1		21.02.2025 =
	23	Текстовые задачи на целые числа.	тренажер-тестирование	решение заданий в форме тестирования	1		28.02.2025
	24	Оценки переменных. Организация перебора.	Лекция, тренажер	решение заданий в группах в форме соревнования	1		06.03.2025
	25	Неравенства в целых числах. Графические Интерпретации.	Лекция, тренажер-тестирование	решение заданий в форме тестирования	1		12.03.2025
	26	Задачи на делимость. Делимость и уравнения в целых числах. Опорные задачи.	Фронтальная работа, беседа	решение заданий устно	1		19.03.2025
	27	Целочисленные прогрессии	Лекция, тренажер	решение заданий в группах в форме соревнования	1		09.04.2025
	Раздел 7 Задачи с экономичес	28	Текстовые арифметические задачи на товарно-	тренажер-тестирование	решение заданий в форме тестирования	1	

КИМ содержание М		денежные отношения.					
	29	Налоги. Простые проценты. Текстовые задачи на проценты.	Лекция, тренажер	решение заданий в группах в форме соревнования	1		23.04.2025
	30	Задачи о вкладах и кредитовании (банковские проценты). Проценты по вкладу. Проценты по кредиту.	Лекция, тренажер-тестирование	решение заданий в форме тестирования	1		30.04.2025
	31	Производство, рентабельность и производительность труда. Решение задач на нахождение рентабельности, себестоимости, выручки и производительности труда.	Фронтальная работа, беседа	решение заданий устно	1		11.05.2025
	32	Задачи оптимизации производства товаров или услуг. Минимизация расходов.	Исследование	Развитие познавательного интереса, интеллектуальных способностей.	1		11.05.2025
	33	Задачи оптимизации производства товаров или услуг. Максимизация прибыли.	тренажер-тестирование	решение заданий в форме тестирования	1		18.05.2025
	34	Логический перебор в задачах оптимизации.	тренажер-тестирование	решение заданий в форме тестирования	1		25.05.2025
Общее количество часов				34			

5. Информационно-методическое обеспечение

5.1.Список литературы для педагога

- Агаханов Н.Х, Подлипский О.К. Математические олимпиады Московской области. Изд. 2-е, испр. и доп. - М.: Физмат книга, 2006.
- Васильев Н.Б., Савин А.П., Егоров А.А. Избранные олимпиадные задачи. Математика.- М.: Бюро Квантум, 2007.
- Гуцин Д. Д. Встречи с финансовой математикой [Электронный ресурс]: статья / Гуцин Д.Д. – СПб.: 2016.
- Далингер В.А. Задачи в целых числах. -М.: Илекса,2013.
- Садовничий Ю.В. Математика: Задание 19. Решение задач и уравнений в целых числах. – М.: Экзамен, 2017.

5.2. Список литературы для обучающихся

- Фарков А.В. Как готовить учащихся к математическим олимпиадам. М.: "Чистые пруды", 2006.
- Фарков А.В. Математические олимпиады в школе. 5-11 классы.- 8-е изд., испр. и доп.- М.: Айрис - пресс, 2009.
- Шестаков С.А. "ЕГЭ 2017. Математика. Задачи с экономическим содержанием. Задача 17" - М.: МЦНМО, 2017.

Цифровые образовательные ресурсы

1. <http://www.math.ru/> - Math.ru: Математика и образование.
2. <http://mat.1september.ru/> - Журнал «Математика» Издательского дома «Первое сентября».
3. <http://www.kokch.kts.ru/cdo/index.htm> -Тестирование on-line: 5–11 классы.
4. <http://www.mcsme.ru> - Московский центр непрерывного математического образования (МЦНМО).
5. <http://www.allmath.ru> - Allmath.ru — вся математика в одном месте.
6. <http://www.eqworld.ipmnet.ru> - EqWorld: Мир математических уравнений.
7. <http://www.exponenta.ru> - Exponenta.ru: образовательный математический сайт.
8. <http://www.bymath.net> - Вся элементарная математика: Средняя математическая интернет-школа.
9. <http://www.tasks.seemat.ru> - Задачник для подготовки к олимпиадам по математике.

10. [http://www. math-on-line com](http://www.math-on-line.com) - Занимательная математика — школьникам (олимпиады, игры, конкурсы по математике).
11. [http://www. problems.ru](http://www.problems.ru) - Интернет-проект «Задачи».
12. [http://www. zaba.ru](http://www.zaba.ru) - Математические олимпиады и олимпиадные задачи.