

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Лицей имени Алексея Геннадьевича Баженова»**

Приложение к основной образовательной программе
основного общего образования

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ФАКУЛЬТАТИВНОГО КУРСА

«За страницами учебника математики» 8класс
(название курса, класс)

г.Черногорск, 2021

В курсе использованы материалы, подготовленные в ИОСО РАО Г.В. Дорофеевым, Е.А. Бунимовичем, Л.В. Кузнецовой, С.С. Минаевой, С.Б. Суворовой, Т.М. Мищенко и Л.О. Рословой.

Материал для курса подобран таким образом, чтобы развить интерес школьников к предмету, продемонстрировать применение математики на практике (в экономике, архитектуре, искусстве), познакомить с некоторыми историческими соединениями, подчеркнуть эстетические аспекты

Планируемые результаты.

Программа обеспечивает достижения следующих результатов освоения образовательной программы основного общего образования:

личностные:

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, выбору дальнейшего образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, осознанному построению индивидуальной образовательной траектории с учетом устойчивых познавательных интересов;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, старшими и младшими в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности;
- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- креативность мышления, инициативу, находчивость, активность при решении геометрических задач;
- умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;
- способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений;

метапредметные:

регулятивные универсальные учебные действия:

- умение самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение осуществлять контроль по результату и способу действия на уровне произвольного внимания и вносить необходимые коррективы;
- умение адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, ее объективную трудность и собственные возможности ее решения;
- понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;

- умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;
- умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;

познавательные универсальные учебные действия:

- осознанное владение логическими действиями определения понятий, обобщения, установления аналогий, классификации на основе самостоятельного выбора оснований и критериев, установления родовидовых связей;
- умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и выводы;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаково-символические средства, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- формирование и развитие учебной и общепользовательской компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ-компетентности);
- формирование первоначальных представлений об идеях и о методах математики как универсальном языке науки и техники, средстве моделирования явлений и процессов;
- умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять ее в понятной форме; принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;
- умение понимать и использовать математические средства наглядности (рисунки, чертежи, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки;
- умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;

коммуникативные универсальные учебные действия:

- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками: определять цели, распределять функции и роли участников, общие способы работы;
- умение работать в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов;
- слушать партнера;
- формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;

предметные:

- Расширение опыта самостоятельной математической деятельности по получению нового знания, его преобразованию и применению для решения учебно-познавательных и учебно-практических задач;
- Овладение базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания; представление об основных изучаемых понятиях (число, степень, уравнение, система уравнений, неравенство, система неравенств, график, пропорция) как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать реальные процессы и;
- Умение работать с математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и

письменной речи с применением математической терминологии и символики, использовать различные языки математики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических;

- Владение навыками устных, письменных, инструментальных вычислений
- умение применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочные материалы и технические средства.

Процесс обучения математике направлен на формирование у учащихся приемов умственной деятельности: анализа и синтеза, сравнения, классификации, обобщения и абстрагирования. В основу составления учебных заданий положены идеи изменения, соответствия, правила и зависимости. С психолого-методологической точки зрения они позволяют организовать обучение с опорой на опыт школьников основного звена, на их предметно-действенное и наглядно-образное мышление. Эти идеи дают возможность постепенно вводить детей в мир теоретических знаний и способствовать тем самым развитию как эмпирического, так и теоретического мышления. С точки зрения образования вышеуказанные идеи являются основой для дальнейшего изучения закономерностей и зависимостей окружающего мира в их различных интерпретациях

Содержание программы:

I. Знакомство с комбинаторикой (6 ч).

1. Комбинаторные задачи. Исторический экскурс.
2. Решение задач с помощью правила умножения.
3. Знакомство с другими приемами.

II. Процентные вычисления в жизненных ситуациях (6 ч).

1. Распродажа.
2. Тарифы.
3. Штрафы.
4. Банковские операции.
5. Голосование.

III. Золотое сечение (4 ч).

1. Что означают слова «золотое сечение»?
2. Чему равно золотое сечение?
3. Строим золотой прямоугольник циркулем и линейкой.
4. Интересный факт: золотой прямоугольник «сохраняет форму».
5. Чем привлекает людей пятиконечная звезда?

IV. Диофантовы уравнения (4 ч).

1. Вводная задача и исторический экскурс.
2. Решение линейных уравнений методом перебора.
3. Еще один прием решения — «метод спуска».
4. Выясняем: всегда ли линейное уравнение с целыми коэффициентами имеет целые решения.

V. Неравенства с двумя переменными на координатной плоскости (4 ч).

1. Задание областей на координатной плоскости неравенствами вида $X > A$, $Y > B$ и системой таких неравенств.

2. Задание областей координатной плоскости линейными неравенствами с двумя переменными и системами таких неравенств.

3. Примеры геометрической интерпретации нелинейных неравенств с двумя переменными и их систем.

VI. Графики уравнений с модулями (6 ч).

1. Актуализация базовых знаний и умений. Объяснение и мотивация цели работы.
2. Приемы построения графиков и выполнение упражнений.

VII. Построение одним циркулем (4 ч).

1. Постановка математической проблемы и ее история.
2. Решение геометрических задач на построение

Тематический план

№ п/п	Наименование фрагмента	Всего часов	В том числе		Формы контроля
			теория	практика	
1	Знакомство с комбинаторикой	6	1	5	Самостоятельная работа
2	Процентные вычисления в жизненных ситуациях	6	1	5	Составление задач с решением
3	Золотое сечение	4	1	3	Исторические сведения
4	Диофантовы уравнения	4	1	3	Самостоятельная работа
5	Неравенства с двумя переменными на координатной плоскости	4	-	4	Самостоятельная работа
6	Графики уравнений с модулями	6	1	5	Практическая работа
7	Построение одним циркулем	4	-	4	Практическая работа

Методические рекомендации по содержанию и проведению занятий

Знакомство с комбинаторикой

1. Необходимо обозначить круг задач, которые будут предложены ученикам. Это задачи, содержащие вопросы типа: «Сколькими способами?», «Сколько всего существует вариантов?» и т. д. Например, сколько существует способов распределения золотой, серебряной и бронзовой медалей между командами в футбольном чемпионате? Сколькими способами можно добраться из одного города в другой? Сколько абонентов может обслуживать телефонная станция, если все номера четырехзначные? Подобные задачи называются комбинаторными.
2. Немного об истории комбинаторных задач. С такими задачами люди сталкивались еще в глубокой древности, когда, например, выбирали наилучшее расположение охотников во время охоты, придумывали узоры на одежде или посуде. Потом появились игры (нарды, шашки, шахматы и др.). Приспособления для таких игр ученые находили в древних захоронениях (например, в гробнице египетского фараона Тутанхамона). Как ветвь математики комбинаторика появилась в XVII в. Толчком к этому послужили азартные игры (например, игра в кости). Проблемой вероятности выпадения разных комбинаций занимались в XVI в. итальянцы Джироламо Кардана, Николо Тарталья, в XVII в. — Галилео Галилей, крупнейшие математики Франции Блез Паскаль и Пьер Ферма. Работы последних ознаменовали рождение комбинаторики и теории вероятностей. Еще одна причина появления этих ветвей математики — тайные переписки и шифры. Так, еще в конце XVI в., во время войны Франции с Испанией, расшифровкой переписки между противниками французского короля Генриха III и испанцами занимался великий математик Франсуа Виет. В дальнейшем полем для приложения комбинаторных приемов оказались биология, химия, физика. И, наконец, с появлением компьютеров комбинаторика превратилась в область, находящуюся на магистральном пути развития науки.
3. Далее рассматриваются задачи, которые решаются на основе правила умножения. Следует сделать акцент не на формальном применении этого правила.

Задача 1. Из Петербурга в Москву можно добраться на поезде, самолете, автобусе или теплоходе, а из Москвы во Владимир — на автобусе или электричке. Сколькими способами можно осуществить путешествие Петербург — Москва — Владимир?

Решение.

Всего получается 8 способов путешествия.

Петербург	Поезд, самолет, автобус, теплоход	Москва	Автобус, электричка	Владимир
-----------	-----------------------------------	--------	---------------------	----------

Записываем вывод как простое утверждение: если некоторое действие можно осуществить m различными способами, после чего другое действие — n различными способами, то два этих действия можно осуществить $m \cdot n$ различными способами.

Задача 2. В розыгрыше чемпионата по футболу участвуют 12 команд. Сколькими способами могут быть распределены: а) золотая медаль; б) золотая и серебряная медали; в) золотая, серебряная и бронзовая медали?

Решение.

а) 12 (любая команда);

б) $12 \cdot 11 = 132$ (по правилу умножения серебряная медаль разыгрывается уже между 11-ю командами);

в) $12 \cdot 11 \cdot 10 = 1320$ (это обобщение правила умножения для трех действий).

Задача 3. Сколько существует вариантов кода для входной двери, состоящего из трех цифр?

Решение.

1. Если рассматривать случай последовательного набора, то цифры (их 10) могут повторяться. Тогда по правилу умножения:

$$10 \cdot 10 \cdot 10 = 1000 \text{ (вариантов кода).}$$

2. В случае одновременного набора трех цифр получается:

$$10 \cdot 9 \cdot 8 = 720 \text{ (вариантов кода).}$$

Задачи для самостоятельного решения (на занятиях в кружке и дома)

Задача 4. Сколько существует четырехзначных чисел, в записи которых: а) не повторяется ни одна из цифр; б) цифры могут повторяться; в) все цифры — нечетные;

г) все цифры — четные? Ответ: а) $9 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 = 4536$;

$$\text{б) } 9 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 = 9000;$$

$$\text{в) } 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 = 625;$$

$$\text{г) } 4 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 = 500.$$

Задача 5. Известно, что у всех жителей селения разные инициалы. Какое максимальное число жителей может быть в селении? Имя и отчество не может начинаться с букв й, ь, ы.

Ответ: $29 \cdot 29 = 841$ житель.

Задача 6. Сколькими способами можно поставить на шахматную доску белую и черную ладью так, чтобы они не били друг друга?

Ответ: $64 \cdot 49 = 3136$ способов.

4. Следующие задачи позволяют обратить внимание учеников на то, что правило умножения совсем не единственный и не универсальный способ решения задач в комбинаторике.

Задача 7. При передаче сообщений по телеграфу используется азбука Морзе. В этой азбуке каждая буква передается последовательностью точек и тире. Можно ли обойтись последовательностью из четырех знаков, чтобы передать все буквы алфавита?

Решение.

1. С помощью одного знака можно передать две буквы («•» и «—»).

2. С помощью двух знаков — четыре («••», «—», «•—» и «—•»).

3. Из трех знаков — 8 букв.

4. Из четырех знаков — 16 букв.

Итак, всего $2 + 4 + 8 + 16 = 30$ букв можно передать с помощью четырех знаков. Русский алфавит содержит 33 буквы.

Ответ: нельзя.

Задача 8. В стране 25 городов, и каждые два соединены авиалинией. Сколько всего авиалиний в стране?

Решение.

Из А выходит 24 авиалинии, из В — 23, из С — 22 и т. д.

Ответ: $24 + 23 + \dots + 2 + 1 = 300$ авиалиний.

Задачи для самостоятельного решения

Задача 9. Петр 5 раз подбрасывал монету и каждый раз записывал, что у него выпадало — «орел» или «решка». Получилась последовательность из 5 букв: ОРРОО.

А сколько всего существует таких вариантов последовательностей?

Ответ: $2^5 = 32$.

Задача 10. В турнире участвовали 16 шахматистов, причем каждый с каждым сыграл по одной партии. Сколько было сыграно партий?

Ответ: $(16 \cdot 15) : 2 = 120$.

Задача 11. На официальном приеме 50 человек обменялись рукопожатиями. Сколько всего было сделано рукопожатий?

Ответ: $(50 \cdot 49) : 2 = 1225$.

Задача 12. Сколькими способами из класса в 30 человек можно выбрать капитана команды и его заместителя?

Ответ: $30 \cdot 29 = 870$.

Задача 13. Сколькими способами из класса в 30 человек можно выбрать двоих для участия в математической олимпиаде?

Ответ: $(30 \cdot 29) : 2 = 435$.

5. Результаты самостоятельного решения обсуждаются на занятиях кружка.