

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования и науки Алтайского края

Комитет по образованию города Барнаула

МБОУ "Лицей №124"

Принято решением
педагогического Совета
протокол № 1 от 29.08.2023

Утверждено приказом
директора МБОУ «Лицей №124»
Н.М.Погребников
приказ №01-11/127-осн от 29.08.2023

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

«Школьный математический кружок 7-8»

Направленность программы: естественно-научная
Срок реализации программы: 7 месяцев
Возраст детей: 13-16 лет
Автор-составитель:
Дронов Вадим Сергеевич,
старший преподаватель
кафедры математического анализа
Алтайского государственного университета

Барнаул 2023

Оглавление

1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеразвивающей программы

1.1. Пояснительная записка

1.2. Цель, задачи, ожидаемые результаты

1.3. Содержание программы

2. Комплекс организационно педагогических условий

2.1. Календарный учебный график

2.2. Условия реализации программы

2.3. Формы аттестации

2.4. Оценочные материалы

2.5. Методические материалы

2.6. Список литературы

1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы (общий)

1.1. Пояснительная записка

Нормативные правовые основы разработки ДООП:

- Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2012 № 597 «О мерах по реализации государственной социальной политики»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 №629 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам";
- Правилами оказания платных образовательных услуг, утвержденных постановлением Правительства РФ от 15.09.2020 № 1441.

Актуальность: Программа кружка 8 класса продолжает и развивает темы предыдущего года. При этом в ней смещается акцент: если школьный математический кружок 7-го класса подразумевал в первую очередь знакомство с классическими олимпиадными методами и, через них, с универсальностью математических методов вообще, а фокусировался на умении выделять и применять эти методы в разнородных задачах, то занятия следующего года постепенно смещают фокус с анализа условий на доказательные рассуждения и анализ применимости методов.

Смещение фокуса программы на доказательства, и, что немаловажно, такой элемент математической культуры как навыки их представления в удобной форме и обсуждения, обеспечивается за счёт роста доли задач, где доказательства возникают естественным образом – как в форме оценки, обоснования невозможности улучшения некоторого результата, так и собственно в форме доказательства заданного факта или подтверждения важной для получения результата гипотезы. Как и в программе кружка предыдущего года, для расширения математического кругозора учащихся и демонстрации единства математических методов темы намеренно смещены: доля геометрии, с которой обычно ассоциируются подобные доказательства, сделана минимальной, а в темы введены элементы комбинаторики и алгебраических разделов, выходящих за рамки школьной программы (криптографии, теории чисел).

Как и с кружком 7-го класса, программа разбита на несколько блоков, первый из которых подразумевает как рассмотрение уже известных тем с новых позиций, так и введение присоединившихся к группе учеников и знакомство их с классическими олимпиадными приёмами. Программа построена с возможностью регулирования темпа – значительная часть занятий может быть развёрнута или сжата в зависимости от лёгкости усвоения учащимися; часть не ключевых тем может менять своё место в блоках и рассматриваться с применением языка более поздних тем или рассматриваться изолированно. В списке тем ниже ключевыми являются обобщения метода крайнего (рассмотрение предельных случаев, способы построения экстремальных примеров) и способы перехода от конечных примеров к бесконечным (метод спуска, метод математической индукции, алгоритмизация с поиском вариантов заикливания).

Помимо возврата к уже разобранным задачам с других позиций, для избегания ощущения у учащихся, что пройденные темы больше не важны и не играют роли, а также для контроля за пониманием программы, предполагается проведение нескольких занятий в формате олимпиад.

Обучение включает в себя следующие основные предметы:

Математика

Вид программы:

Модифицированная программа – это программа, в основу которой, положена примерная (типовая) программа либо программа, разработанная другим автором, но измененная с учетом особенностей образовательной организации, возраста и уровня подготовки детей, режима и временных параметров осуществления деятельности, нестандартности индивидуальных результатов.

Направленность программы: техническая

Адресат программы: Программа рассчитана на учащихся 8 класса. Для учащихся с высоким уровнем познавательного потенциала, владеющих достаточной математической подготовкой, навыками самостоятельного умственного труда.

Срок и объем освоения программы:

7 месяцев, 40 педагогических часов, 2 часа в неделю

Форма обучения: очная, очно-заочная

Особенности организации образовательной деятельности: группы одновозрастные

Режим занятий:

курс	День недели	Время
Школьный математический кружок	среда	14.15-15.35

1.2. Цель, задачи, ожидаемые результаты

Цели: формирование у учащихся представлений о математике как практическом инструменте, помогающем в различных областях знаний, о математическом моделировании, как методе познания реальной действительности; расширение математического кругозора учащихся и демонстрации единства математических методов; систематизация и углубление знаний по математике, необходимых для решения олимпиадных задач.

Задачи:

Образовательные (обучающие) - развивать познавательные навыки учащихся, умения ориентироваться в информационном пространстве, навыки самостоятельного поиска направления и методов решения проблемы.

Развивающие – направлены на развитие познавательного интереса, способностей и задатков учащихся.

Воспитательные – направлены на освоение и присвоение общекультурных ценностей, формирование положительных качеств личности, создание математической базы для продолжения образования в высших учебных заведениях математического профиля.

Ожидаемые результаты

Выделять существенную часть в условиях задачи, анализировать условия на предмет отнесения к какому-то классу типовых олимпиадных задач.

- Узнавать применённые методы решения и переносить их на задачи из другой области.
- Критически относиться к представленным решениям задач, отличать доказательства от подтверждающих примеров.
- Излагать решения в логически связной форме, приводить иллюстративные примеры.

1.3. Содержание программы «Школьный математический кружок»

Содержание курса (40 ч.)

Классические приёмы решения олимпиадных задач. Поиск общего при операциях и поиск монотонно изменяющихся величин. Виды инвариатов и полуинвариантов. Поиск родственных задач. Рассмотрение вида изменения в процессах и непрерывности изменения или фиксированного шага. Малые шевеления и устойчивость результата. Поиск крайнего случая. Последовательное улучшение примеров и конструирование цепочек примеров на основе общего принципа. (4 ч.)

Комбинаторные принципы. Приложения комбинаторики. Треугольник Паскаля, числа Фибоначчи, арифметика биномиальных коэффициентов. Числа Каталана. Классическая вероятностная схема, геометрический подход к вероятности, формулы полной вероятности и Байеса. Нетранзитивность некоторых вероятностных соотношений и когнитивные искажения, связанные с оценками вероятностей. Подстановочные шифры, шифры-решётки, шифры с исправлением ошибок. (8 ч.)

Доказательство от противного и оценки на величины. Неравенство треугольника. Неравенство между средним арифметическим, геометрическим и гармоническим. Неравенство Коши-Буняковского. Транснеравенство. Соображения монотонности. Количество информации и последовательное деление случаев. Связь систем счисления и задач на взвешивание. Зацикливание и обратный ход, условия зацикливания в системах с конечным числом состояний. Организация перебора в конечных наборах. Бесконечные наборы. Метод спуска. Метод математической индукции. Непрямые схемы индукции. (14 ч.)

Эквивалентность форм записи. Графы действий. Эквивалентность на примере математических игр и выигрышных стратегий. Представление о фазовом пространстве. Описание алгоритмов действий и разбиение задачи на блоки. (10 ч.)

Задачи в целых числах. Использование единственности разложения на простые множители. Остатки как инварианты. Арифметика остатков и вывод признаков делимости через операции над остатками. (4 ч.)

Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	ОЛИМПИАДНЫЕ ТЕМЫ (первое полугодие)	20	10	10
2.	Классические олимпиадные темы.	8	4	4
3.	Комбинаторика и криптография.	12	6	6
4.	ОЛИМПИАДНЫЕ ТЕМЫ (второе полугодие)	20	10	10
5.	Конечный и бесконечный перебор. Оценивание.	10	5	5
6.	Приёмы доказательств.	6	3	3
7.	Элементы теории чисел.	4	2	2

Тематическое планирование

№	дата	тема	К-во уроков (всего)	Контрольные работы
1.		Классические олимпиадные идеи. Инварианты и полуинварианты.	1	

2.		Соображения непрерывности. Дискретная непрерывность.	1	
3.		Принцип крайнего.	1	
4.		Оценки и конструирование примеров.	1	
5.		Олимпиадное занятие 1.		2
6.		Элементы комбинаторики.	1	
7.		Треугольник Паскаля и комбинаторные закономерности.	1	
8.		Числа Каталана.	2	
9.		Элементы теории вероятностей.	1	
10.		Теорема Байеса и вероятностные ошибки.	2	
11.		Элементы криптографии.	1	
12.		Олимпиадное занятие 2.		2
13.		Приёмы конструирования примеров и контрпримеров.	2	
14.		Конечные наборы. Разумная организация перебора.	1	
15.		Бесконечные наборы. Математическая индукция.	1	
16.		Доказательство от противного и его варианты.	2	
17.		Неравенство треугольника и классические геометрические неравенства.	2	
18.		Классические алгебраические неравенства.	2	
19.		Олимпиадное занятие 3.		2
20.		Переформулировки задач. Соответствия и эквивалентности.	2	
21.		Смена точки отсчёта. Задачи на движение.	2	
22.		Построение алгоритмов.	1	
23.		Средние величины и связанные закономерности.	1	
24.		Олимпиадное занятие 4.		2
25.		Основная теорема арифметики.	1	
26.		Признаки делимости и арифметика остатков.	1	
27.		Олимпиадное занятие 5.		2

2. Комплекс организационно - педагогических условий

2.1. Календарный учебный график

Количество учебных недель	20
Количество учебных дней	20
Продолжительность каникул	с 25.05.2024г. по 31.08.2024 г.
Даты начала и окончания учебного года	04.10.2023-13.12.2023/ 24.01.2024-10.04.2024
Сроки промежуточной аттестации	В течение обучения
Сроки итоговой аттестации (при наличии)	Апрель 2024

2.2. Условия реализации программы

Аспекты	Характеристика
Материально-техническое обеспечение	- сборники заданий
Информационное обеспечение	- справочная литература - интернет ресурсы
Кадровое обеспечение	старший преподаватель кафедры математического анализа

Аспекты	Характеристика
	Алтайского государственного университета

2.3. Формы аттестации

Формами аттестации являются: контрольная работа

2.4. Оценочные материалы

Показатели качества реализации ДООП	Методики
Уровень освоения курса	Контрольная работа

2.5. Методические материалы

Методы обучения:

- Словесный
- Наглядный
- Объяснительно-иллюстративный
- Репродуктивный
- Частично-поисковый
- Исследовательский

Формы организации образовательной деятельности:

- Индивидуальная
- Индивидуально-групповая
- Групповая
- Практическое занятие

Педагогические технологии:

- Технология индивидуального обучения
- Технология группового обучения
- Технология коллективного взаимодействия
- Технология модульного обучения
- Технология дистанционного обучения
- Технология исследовательской деятельности
- Здоровьесберегающая технология

Дидактические материалы:

- Раздаточные материалы
- Технологические карты

Список литературы:

1. Генкин С.А., Итенберг И.В., Фомин Д.В. "Ленинградские математические кружки" – Киров, изд-во "АСА", 1994г.
2. Гарднер М., "Математические досуги" – М. Мир, 1972г.
3. Заславский А.А., Френкин Б.Р., Шаповалов А.В. "Задачи о турнирах" – М. МЦНМО, 2013г.
4. Канель-Белов А.Я., Ковальджи А.К., "Как решают нестандартные задачи" – М. МЦНМО, 2008г.
5. Козлова Е.Г. Сказки и подсказки. М.:МИРОС, 1994.
6. Смаллиан Р. "Принцесса или тигр" – М. Мир, 1985г.
7. Смаллиан Р. "Как же называется эта книга?" – М. АСТ, 2013 г.
8. Спивак А.В. Тысяча и одна задача по математике. 5-7 классы: учебное пособие для общеобразовательных организаций – М.: Просвещение, 2018.
9. Шаповалов А.В. "Принцип узких мест" – М. МЦНМО, 2008г.