Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение города Калининграда лицей №18

УТВЕРЖДАЮ
по решению педагогического

совета

Директор _____

И.А. Теличко

Приказ от
«___»_____20___г.

№_____

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

внеурочной деятельности по математике

«Практикум решения олимпиадных задач (по математике). Подготовка к олимпиаде»

Для учащихся 5-9, 10 классов

2016-2017 учебный год

Программа «Практикум решения олимпиадных задач (по математике). Подготовка к олимпиаде»

1. Цели изучения курса

Предлагаемая программа «Практикум решения олимпиадных задач (по математике). Подготовка к олимпиаде» предназначена для организации внеурочной деятельности по нескольким взаимосвязанным направлениям развития личности, таким как общеинтеллектуальное, общекультурное и социальное. Программа предполагает ее реализацию в 5-9 классах начальной и основной школы, в 10 классах старшей школы.

Основной целью учебного курса является обучение решению нестандартных задач по математике. Курс также закладывает пропедевтику наиболее значимых тем курса информатики и позволяет успешно готовиться к участию в олимпиадах по математике.

Программа состоит из трех неравнозначных по затрачиваемому времени модулей, предназначенных для разных возрастных групп: первый — для 5-9 классов, второй – для 10 классов.

2. Общая характеристика курса

Одной из особенностей творческой личности является устойчивое умение (превращенное в привычку) находить лучшее решение проблемы (творчество). Это относится к любым задачам.

Множество нестандартных задач для учащихся основной школы сконцентрировано в математике. В различных математических книгах, посвященных олимпиадным задачам, дается их обзор с решениями и без них, в ряде случаев разбирается методика решения. Однако сам мыслительный процесс нахождения решения задачи, как правило, не отражается. И у читателя возникает вопрос, как «додуматься» до решения задачи. Другой не менее важный вопрос, на который необходимо обращать внимание при обучении решению нестандартных задач, — каковы составляющие мыслительного процесса от «прочтения» задачи до ее решения?

Научить решать нестандартные задачи — интересная, но и достаточно непростая работа, которая предполагает применение знаний по педагогике, методике, психологии, личного творчества и многого другого. Решение нестандартных задач соотносится с творчеством личности. Поэтому чем больше учтено существенных элементов, входящих в процесс творчества, тем успешнее будет достигнута цель.

Для достижения указанной цели прежде всего необходимо познакомиться с идеями и механизмом, лежащими в основе творчества, необходимого для решения нестандартных задач, получить представление о новом подходе к обучению и познакомиться с методикой достижения значимых результатов. А далее на примере достаточно большого числа олимпиадных задач разобрать различные приемы решений, для которых вычленены и обобщены их особенности.

Так, прослеживая связь творческого процесса и процесса решения нестандартной задачи, рассматриваются компоненты творчества: научные знания, творческое мышление, умения творческой работы, а также такие качества, без которых немыслимо творчество: анализ, синтез и умение предвидеть (т. е. прогнозировать, экстраполировать имеющиеся знания на еще непознанную ситуацию).

Большое внимание необходимо уделять возрастным особенностям восприятия учебного материала учащимися, а также принципам организации занятий по развитию творческого мышления при решении нестандартных и олимпиадных задач у учащихся с пятого по десятый классы, включая систематизацию самих нестандартных задач.

3. Описание места в учебном плане

Учебный курс «Практикум решения олимпиадных задач» реализуется за счет вариативного компонента, формируемого участниками образовательного процесса. Используется время, отведенное на внеурочную деятельность. Форма реализации курса — внеурочное занятие

По решению образовательного учреждения используются все предлагаемые модули для разных возрастных категорий учащихся в течение трёх лет, изучая их путем

использования различных форм реализации внеурочной деятельности: факультатив, кружок, проектно-исследовательская деятельность. В этом случае общий объем учебного времени составит 204 ч. При компоновке программы по модульно на два года обучения используется метод погружения. Таким образом, нагрузка распределяется равномерно на каждой неделе по одному дополнительному часу на нестандартные задачи, и по мере изучения тем в основном курсе математики встраиваются необходимые часы (блок по 2-4 ч) для отработки интересных нестандартных задач по изученной теме. Эффективность такого подхода существенно выше.

4. Метапредметные, личностные и предметные результаты освоения учебного курса

В результате изучения математики основной школы получат дальнейшее развитие*личностные, регулятивные, коммуникативные и познавательные универсальные учебные действия, учебная (общая и предметная) и общепользовательская ИКТ-компетентность обучающихся,*составляющие психолого-педагогическую и инструментальную основы формирования способности и готовности к освоению систематических знаний, их самостоятельному пополнению, переносу и интеграции; способности к сотрудничеству и коммуникации, решению личностно и социально значимых проблем и воплощению решений в практику; способности к самоорганизации, саморегуляции и рефлексии.

Фактически планируемые личностные, метапредметные и предметные результаты устанавливают и описывают некоторые обобщенные классы учебно-познавательных и учебно-практических задач, предъявляемых учащимся. При использовании во внеурочной деятельности модульных курсов специально отбираются учебно-практические и учебно- познавательные задачи, направленные на формирование и развитие ИКТ-компетентности обучающихся. Такие задачи требуют педагогически целесообразного использования ИКТ в целях повышения эффективности процесса формирования всех ключевых навыков (самостоятельного приобретения и переноса знаний, сотрудничества и коммуникации, решения проблем и самоорганизации, рефлексии и ценностно-смысловых ориентаций), а также собственно навыков использования ИКТ.

В ходе изучения курса в основном формируются и получают развитие **метапредметные результаты**, такие как:

- *умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, и осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;*

- *умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы, действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;*

- *умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;*

- *умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;*

• *владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;*

• *умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;*

• *формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее ИКТ-компетенции).*

Вместе с тем вносится существенный вклад в развитие **личностных результатов**, таких как:

• *формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпо чтений, с учетом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социаль но значимом труде;*

• *формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе об разовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.*

В части развития **предметных результатов** наибольшее влияние изучение курса оказывает:

• *на овладение простейшими способами представления и анализа статистических данных; формирование представлений о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, о простейших вероятностных моделях; развитие умений извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, описывать и анализировать массивы числовых данных с помощью подходящих статистических характеристик, использовать понимание вероятностных свойств окружающих явлений при принятии решений;*

• *формирование умений формализации и структурирования информации, умения выбирать способ представления данных в соответствии с поставленной задачей — таблицы, схемы, графики, диаграммы, с использованием соответствующих программных средств обработки данных;*

• *формирование навыков и умений безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами и в Интернете, умения соблюдать нормы ин формационной этики и права.*

5. Содержание учебного курса с описанием учебно-методического и материально-технического обеспечения образовательного процесса

Содержание учебного курса представлено подборкой нестандартных задач по арифметике, геометрии и логике для 4-6 классов. Для дальнейшего использования

учебного курса расширяется список задач по указанным темам и усложняется содержание заданий за счет работы с аналитическими задачами, задачами на комбинаторику, теорию множеств и т. д. В процессе работы рекомендуется использовать издания: *Дрозина В. В., Дильман В. Л.* Механизм творчества решения нестандартных задач. — Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010;

Депман И. Я. Использование современных образовательных технологий на уроках математики. - «Мир чисел», Л., «Детская литература»; *Игнатьев Е. И*. «В царстве смекалки», М., «Наука», 1984;*Гарднер М*. «Математические чудеса и тайны. Математические фокусы и головоломки», М., «Наука», 1986; *Шарыгин И. Ф*. «Уроки дедушки Гаврилы, или развивающие каникулы», М., «Дрофа», 2007.

Использование современных образовательных технологий на занятиях математики позволяет повысить качество обучения предмету.

Информационно-методические условия реализации основной образовательной программы общего образования должны обеспечиваться современной информационной образовательной средой. ИОС образовательного учреждения включает: комплекс информационных образовательных ресурсов, в том числе цифровые образовательные ресурсы, совокупность технологических средств информационных и коммуникационных технологий (компьютеры, иное ИКТ-оборудование, коммуникационные каналы) систему современных педагогических технологий, обеспечивающих обучение в современной ИОС.

6. Тематическое планирование курса

Модуль 1 (170 ч) 5 - 9 классы

Тема	Содержание	Кол-во часов 5 класс	Кол-во часов 6 класс	Кол-во часов 7 класс	Кол-во часов 8 класс	Кол-во часов 9 класс
Арифметика	Методы устного счета	1				
	Метод подсчёта			1		
	Арифметические конструкции	1	1		1	
	Преобразование арифметических выражений				1	
	Числовые ребусы	1	1	1		
	Последняя цифра степени	1	1			
	Десятичная система счисления	1	1			1
	Недесятичные системы счисления.			1		1
	Проценты		1	1		
	Числовые неравенства и оценки	1	1	1	1	1
	Делимость и остатки		1	1	1	1
	Остатки квадратов			1		1

	Остатки кубов				1	1
	Признаки делимости		1			1
	Периодические дроби					1
	Разложение на простые множители					1
	Алгоритм Евклида вычисления НОД					1
	Решение уравнений в целых и натуральных числах: 1) метод перебора и разложение на множители; 2) сравнение по модулю; 3) замена неизвестной; 4) неравенства и оценки					1
	Рациональные и иррациональные числа					1
	Метод полной индукции: 1) разные задачи и схемы; 2) суммирование последовательностей; 3) доказательство неравенств; 4) делимость;				1	1
	Сравнения по модулю					1
	Операции сложения и умножения на множестве вычетов					1
	Малая теорема Ферма и теорема Вильсона					1
Геометрия	Задачи на разрезание, перекладывание и построение фигур	2	1	1		
	Вычисление площадей фигур разбиением на части и дополнением	2	1	1	1	
	Задачи на построение с идеей симметрии		2	1	1	
	Неравенство треугольника	1	1	1	1	
Логика	Логические таблицы	2	1	1		

	Переливания	1	1	1		
	Взвешивания	1	1	1	1	
	Популярные и классические логические задачи	1	1	1		
	Принцип Дирихле: 1) принцип переполнения и неза полнения; 2) доказательство от противного; 3) конструирование «ящиков»	2	2	1	1	1
	Раскраски: 1) шахматная раскраска; 2) замощения	2	1	1	1	1
	Игры: 1) игры-шутки; 2) выигрышные позиции; 3) симметрия и копирование действий противника	2	1	1	1	1
	Четность: 1) делимость на 2; 2) чередования; парность	1	1	1	1	1
	Инварианты: 1) чётность; 2) делимость; 3) сумма; 4) метод сужения объекта; 5) правило крайнего			1	1	1
Алгебра	Разность квадратов: 1) устный счет;		2		1	1

	2) задачи на экстремум					
	Квадрат суммы			1		
	Квадрат суммы и разности: 1) выделение полного квадрата; 2) неравенство Коши для двух чисел; 3) доказательство неравенств и решение уравнений с несколькими неизвестными выделением полного квадрата				1	1
	Выделение полного квадрата			1		
	Разложение многочленов на множители: 1) группировкой; 2) по формулам сокращенного умножения			1	1	1
	Квадратный трёхчлен: 1) критерии кратности корня; 2) теорема Виета				1	1
	Алгебраические тождества: 1) куб суммы и разности; 2) треугольник Паскаля				1	1
	Методы решения алгебраических уравнений: 1) замена неизвестной; 2) разложение на множители				1	1
	Методы решения систем алгебраических уравнений					1
Анализ	Задачи на совместную	2	1	1	1	

	работу					
	Разные задачи на движение	2	1	1	1	
	Суммирование последовательностей: 1) арифметическая прогрессия; 2) геометрическая прогрессия со знаменателем 2 и 1/2	2	2	1		
	Задачи на составление уравнений				1	1
	Идея непрерывности при решении задач на существование					1
	Суммирование последовательностей: 1) арифметическая прогрессия; 2) геометрическая прогрессия; 3) метод разложения на разность					1
	Рекуррентный способ задания последовательности					2
	Числа Фибоначчи					1
Теория множеств	Булевы операции на множествах		1	1	1	
	Формула включений и исключений		1	1	1	
Комбинаторика	Правило произведения и суммы. Факториал	3	2	1	1	
	Правило дополнения	1	1	1	1	
	Правило кратного подсчета	1	1	1	1	
	Размещения и сочетания			1	1	
Графы	Эйлеровы графы			1	1	
	Ориентированные графы			1	1	
	Гамильтоновы графы.				1	

Модуль 2 (34ч) 10 классы

Тема	Содержание	Кол-во часов

Арифметика	Десятичная запись и признаки делимости	2
	Делимость и остатки	2
	Остатки квадратов и кубов	2
	Периодические дроби	2
	Разложение на простые множители	2
	Алгоритм Евклида вычисления НОД	3
	Решение уравнений в целых числах: 1) метод перебора и разложения на множители; 2) сравнение по модулю; 3) замена неизвестной; 4) неравенства и оценки	3
	Метод полной индукции	3
	Рациональные и иррациональные числа	2
Логика	Принцип Дирихле: 1) доказательство от противного; 2) с дополнительными ограничениями; 3) в связи с делимостью и остатками; 4) разбиение на ячейки (например, на шахматной доске); 5) в геометрии	3
	Раскраски: 1) шахматная раскраска; 2) замощения; 3) виды раскрасок; 4) чётность	3
	Инварианты: 1) делимость; 2) сумма или другая функция переменных; 3) правило крайнего; 4) полуинвариант	3
Теория множеств	Соответствие	4

7. Планируемые результаты изучения учебного курса

Регулятивные универсальные учебные действия

Обучающийся научится:

- целеполаганию, включая постановку новых целей, преобразование практической задачи в познавательную;
- самостоятельно анализировать условия достижения цели на основе учета выделенных учителем ориентиров действия в новом учебном материале;
- планировать пути достижения целей;
- уметь самостоятельно контролировать свое время и управлять им;
- принимать решения в проблемной ситуации на основе переговоров.
- адекватно самостоятельно оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы в исполнение как в конце действия, так и по ходу его реализа ции.
-

Коммуникативные универсальные учебные действия

Обучающийся научится:

- учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;
- формулировать собственное мнение и позицию, аргументировать и координировать ее с позициями партнеров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности;
- устанавливать и сравнивать разные точки зрения, прежде чем принимать решения и делать выбор;
- аргументировать свою точку зрения, спорить и отстаивать свою позицию не враждебным для оппонентов образом;
- задавать вопросы, необходимые для организации собственной деятельности и сотрудничества с партнером;
- осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудничестве необходимую взаимопомощь.

Познавательные универсальные учебные действия

Обучающийся научится:

- основам реализации проектно-исследовательской деятельности;

• создавать и преобразовывать модели и схемы для решения задач;

• осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;

• давать определение понятиям;

• устанавливать причинно-следственные связи;

• обобщать понятия — осуществлять логическую операцию перехода от видовых признаков к родовому понятию, от понятия с меньшим объемом к понятию с большим объемом;

• осуществлять сравнение, сериацию и классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций;

• строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей;

• объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе исследования.

Основы учебно-исследовательской и проектной деятельности

Обучающийся научится:

• планировать и выполнять учебное исследование, используя оборудование, модели, методы и приемы, адекватные исследуемой проблеме;

• распознавать и ставить вопросы, ответы на которые могут быть получены путем научного исследования, отбирать адекватные методы исследования, формулировать вытекающие из исследования выводы;

• использовать такие естественнонаучные методы и приемы, как наблюдение, постановка проблемы, выдвижение «хорошей гипотезы», эксперимент, моделирование, использова ние математических моделей, теоретическое обоснование, установление границ применимости модели/теории.