

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 75»**

ПРИНЯТА
на педагогическом совете
протокол № 1
«28» августа 2020



УТВЕРЖДАЮ
Директор МБОУ СОШ № 75

_____ Т.А. Могиленских
приказ № 204 «31» августа 2020

**Дополнительная образовательная программа
«Наглядная геометрия с ТИКО»**

**Для учащихся 11-12 лет
Срок освоения 1 год**

**Автор-разработчик программы:
Доронкина Светлана Вячеславовна**

Город Лесной
2020 год

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

1.1 Пояснительная записка

Экспериментальная программа «Наглядная геометрия с ТИКО» разработана в ходе проведения опытно-экспериментальной работы по теме «Разработка модели образовательной технологии работы с конструктором «ТИКО», направленной на содействие развития пространственного воображения учащихся 5 – 6 классов». 21 декабря 2011 года программа внеурочной деятельности «Кружок «Геометрика» прошла экспертизу в Академии постдипломного педагогического образования Санкт-Петербурга. Программа получила лицензию и разрешение к использованию в образовательном процессе в общеобразовательных учреждениях г. Санкт-Петербурга. Программа «Наглядная геометрия с ТИКО» является логическим продолжением программы «Геометрика» для младших школьников, которая была разработана педагогом дополнительного образования И.В. Логиновой. Программа «Наглядная геометрия» имеет **научно-техническую направленность** - ее реализация направлена на развитие у школьников первичных технических навыков и умений.

Новизна. Программа «Наглядная геометрия с ТИКО» обеспечивает включение педагога и детей в увлекательную творческую деятельность по ТИКО-моделированию, основанную на практической работе с конструктором ТИКО (Трансформируемый Игровой Конструктор для Объемного моделирования). Методика работы с конструктором ТИКО предполагает развитие у воспитанников навыков конструкторской и проектной деятельности, основанной на исследовании геометрических фигур и интеграции изученных геометрических модулей для моделирования объектов окружающего мира. В процессе освоения навыков конструирования и моделирования дети учатся создавать собственные конструкторские проекты и готовят их презентацию для участия в выставках, конкурсах, фестивалях.

Программа «Наглядная геометрия с ТИКО» является продолжением в освоении учащимися конструкторской деятельности и навыков моделирования и по содержанию взаимосвязана с программой внеурочной деятельности для младших школьников «Геометрика». Тем не менее, программный материал ТИКО - моделирования в средней школе выстроен так, чтобы дети с различным уровнем подготовки смогли освоить основные геометрические понятия и творчески реализовать полученные знания и способности в процессе работы над учебными и конструкторскими проектами.

Программа «Наглядная геометрия» предоставляет уникальную возможность самореализации и самоопределения школьников, развивает способности пространственного, логического мышления, а также осуществляет функцию пропедевтики к курсу геометрии. В занимательной игровой форме будущие «конструкторы», «проектировщики», «инженеры» исследуют геометрические объекты и используют их для создания и трансформации собственных авторских конструкций.

Педагогическая целесообразность данной образовательной программы обусловлена важностью развития навыков пространственного мышления школьников как в плане пропедевтики к курсу геометрии, так и с точки зрения общего интеллектуального развития. Предлагаемая система логических заданий и тематического моделирования позволяет педагогам формировать, развивать, корректировать у школьников пространственные и зрительные представления, а также поможет легко, в игровой форме освоить абстрактные геометрические понятия и сформировать универсальные логические действия.

Уровень – базовый.

Формы обучения - фронтальная, индивидуальная, индивидуально-групповая.

Виды занятий - беседа, лекция, практическое занятие.

Формы подведения результатов - решение практических задач, задач на конструирование, модели, творческие проекты.

Режим занятий – одно занятие в неделю. Всего 33 занятия. При наличии дополнительного времени предусмотрено ещё два дополнительных занятия.

1.2 Цели, задачи общеразвивающей программы

Данная программа является наиболее **актуальной** на сегодняшний день, так как обеспечивает интеллектуальное развитие, необходимое для дальнейшей самореализации и формирования личности школьника. Кроме того, программа «Наглядная геометрия» направлена на помощь школьникам в изучении геометрии, подготовки к успешной сдаче модуля «геометрии» на ГИА и ЕГЭ по математике, что является актуальным, т.к. в настоящее время обучающиеся 9 и 11 классов испытывают затруднения при изучении геометрии. Работа с конструктором ТИКО развивает пространственное воображение, что является ключевым при решении геометрических задач.

Цель программы – формирование способности и готовности к созидательному научно-техническому творчеству в окружающем мире.

Задачи программы:

- создание условий для творческой самореализации и формирования мотивации успеха и личных достижений учащихся на основе предметно-преобразующей деятельности;
- развитие познавательных мотивов, интереса к техническому творчеству на основе взаимосвязи технологических знаний с жизненным опытом и системой ценностей ребенка, а также на основе мотивации успеха, готовности к действиям в новых условиях и нестандартных ситуациях;
- развитие психических процессов (восприятия, памяти, воображения, мышления, речи) и приемов умственной деятельности (анализ, синтез, сравнение, классификация и обобщение);
- развитие регулятивной структуры деятельности в процессе реализации проектных работ (целеполагание, прогнозирование, планирование, контроль, коррекция и оценка действий и результатов деятельности в соответствии с поставленной целью);
- развитие сенсомоторных процессов (глазомера, мелкой моторики) через формирование практических умений;
- воспитание трудолюбия, добросовестного и ответственного отношения к выполняемой работе, уважительного отношения к человеку-творцу, умения сотрудничать с другими людьми.

1.3. Структура курса

Программа состоит из двух модулей – «Плоскостное моделирование» и «Объемное моделирование». У каждого модуля свои предметные цели и задачи.

- **Модуль «Плоскостное моделирование»**

Цель: исследование многоугольников, конструирование и сравнительный анализ их свойств.

Чтобы научиться создавать собственные объемные модели, ребенку необходимо освоить конструирование, анализ и сопоставление объектов на плоскости, используя для этого картинки, иллюстрации, схемы, фотографии, рисунки. Очень важно сформировать у учащихся умение выявлять особенности исследуемой формы, находить характерные признаки и опускать менее важные детали.

- **Модуль «Объемное моделирование»**

Цель: исследование многогранников, конструирование и сравнительный анализ их свойств.

Учащиеся познакомятся с основными геометрическими телами, их параметрами, будут тренировать глазомер. Научатся видеть в сложных объектах более простые формы, познакомятся с понятиями: пропорция, план, основание, устойчивость и др. Развитие у детей образного мышления и пространственного воображения даст возможность в будущем легче осваивать черчение, стереометрию, разбираться в чертежах, схемах, планах, развить способность воссоздавать образ в трехмерном пространстве.

Тематика второго модуля подобрана таким образом, чтобы кроме решения конкретных конструкторских задач ребенок расширял кругозор.

1.4. Планируемые результаты изучения учебного предмета, курса

Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения курса

К *личностным результатам* изучения на уровне основного общего образования относятся:

У выпускника будут сформированы	Выпускник получит возможность для формирования
<ul style="list-style-type: none"> • ответственное отношение к учению, готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, • осознанный выбор дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов, а также основы уважительного отношения к труду, опыт участия в социально значимом труде; • целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающее социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира; • воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, осознания вклада отечественных учёных в развитие мировой науки; • ответственное отношение к учению, готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию; • креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач; • умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности; 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>выраженной устойчивой учебно-познавательной мотивации и интереса к учению;</i> • <i>готовности к самообразованию и самовоспитанию;</i> • <i>компетенции к обновлению знаний в различных видах деятельности;</i> • <i>адекватной позитивной самооценки и Я-концепции;</i> • <i>способности к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений;</i>

Метапредметные результаты:

Универсальные учебные действия	Выпускник научится	Выпускник получит возможность научиться
Регулятивные	• целеполаганию, включая постановку новых целей,	• <i>самостоятельно ставить новые учебные цели и задачи;</i>

<p>универсальные учебные действия</p>	<p>преобразование практической задачи в познавательную;</p> <ul style="list-style-type: none"> • планированию путей достижения цели; • устанавливать целевые приоритеты; • самостоятельно контролировать своё время и управлять им; • основам самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности. 	<ul style="list-style-type: none"> • основам саморегуляции в учебной и познавательной деятельности в форме осознанного управления своим поведением и деятельностью, направленной на достижение поставленных целей; • прилагать волевые усилия и преодолевать трудности и препятствия на пути достижения целей.
<p>Коммуникативные универсальные учебные действия</p>	<ul style="list-style-type: none"> • учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве; • формулировать собственное мнение и позицию, аргументировать и координировать её с позициями партнёров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности; • осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудничестве необходимую взаимопомощь; • адекватно использовать речевые средства для решения различных коммуникативных задач; • владеть устной и письменной речью; • отображать в речи (описание, объяснение) содержание совершаемых действий как в форме громкой социализированной речи, так и в форме внутренней речи; <p><u>В области ИКТ компетентности:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • строить математические модели. 	<ul style="list-style-type: none"> • учитывать разные интересы и обосновывать собственную позицию; • брать на себя инициативу в организации совместного действия (деловое лидерство); • устраивать групповые обсуждения и обеспечивать обмен знаниями между членами группы для принятия эффективных совместных решений. <p><u>В области ИКТ компетентности:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать различные приёмы поиска информации в Интернете в ходе учебной деятельности.
<p>Познавательные универсальные учебные действия</p>	<ul style="list-style-type: none"> • основам реализации проектно-исследовательской деятельности; • основам реализации ИКТ-компетентности; • осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и Интернета; • 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; • осуществлять сравнение, сериацию и классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для 	<ul style="list-style-type: none"> • ставить проблему, аргументировать её актуальность; • выдвигать гипотезы о связях и закономерностях событий, процессов, объектов; • организовывать исследование с целью проверки гипотез; • делать умозаключения (индуктивное и по аналогии) и выводы на основе аргументации;

	указанных логических операций; •применять экологическое мышление в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации.	
--	---	--

Предметными результатами являются:

Модуль «Плоскостное моделирование»

По окончании изучения курса учащийся научится:

- конструировать разные виды многоугольников;
- сравнивать «периметр» и «площади» многоугольников;
- сравнивать свойства многоугольников, в т. ч. треугольников (медиана, высота, биссектриса);

Учащийся получит возможность:

- исследовать «периметр» и «площадь» многоугольников;
- обучиться анализу логических закономерностей и умению делать правильные умозаключения на основе проведённого анализа;
- исследовать свойства многоугольников, в т. ч. треугольников (медиана, высота, биссектриса);
- изучить и применить формулы для составления паркетов из правильных многоугольников;
- обучиться планированию процесса создания собственной конструкторской модели и совместного проекта;
- обучиться конструированию по схемам и алгоритмам.

Модуль «Объёмное моделирование»

По окончании изучения курса учащийся научится:

- исследовать и моделировать многогранники с помощью разверток (призмы, пирамиды, правильные многогранники);
- проводить расчет площади боковой и полной поверхности многогранников;

Учащийся получит возможность:

- проводить исследование предметной среды окружающего мира с целью выделения разных видов многогранников;
- познакомиться с изометрическими проекциями многогранников на плоскость (метод трех проекций);
- планирования и организации проектной деятельности;
- развивать конструктивное воображение при создании постройки по собственному замыслу, по предложенной или свободно выбранной теме.

1.5. Содержание учебного предмета, курса

Модуль «Плоскостное моделирование»

Раздел «Неравенство треугольника».

Неравенство треугольника.

Раздел «Поворот. Симметрия»

Симметрия (центральная, осевая), поворот. Переносная (трансляционная) симметрия. Плоская решётка. Скользящая плоскость (ось) симметрии. Бордюры. Проект «Бордюры». Поворотная симметрия пятого порядка. Проект «Пришельцы из других миров». Симметрия в архитектуре. Проект «Наше царство».

Раздел «Параллельность прямых»

Параллельность прямых.

Раздел «Координаты на плоскости»

Что такое координаты? Игра «Морской бой». Проект «Моя игра».

Раздел «Комбинаторные задачи»

Вероятность. Перебор вариантов.

Раздел «Игры»

Игра «Битва чисел» и «Ним». Игра « Башня из колец». Игра « Пятнашки».

Раздел «Решение логических задач»

Решение логических задач.

Раздел Обобщение

Беседа о необходимости измерений в жизни человека, о первых единицах длины, измерение площадей.

Модуль «Объёмное моделирование»

Раздел «Пирамида»

Кристаллы – природные многогранники. Пирамида, усеченная пирамида. Объём пирамиды. Расчёт по формуле. Решение практических задач на вычисление объёма.

Раздел «Правильные многогранники»

Пифагорейская школа. Правильные многогранники. Многогранные углы. Типы правильных многогранников.

Раздел «Тела Архимеда»

Архимедовы тела, звездчатые многогранники.

Раздел «Моделирование многогранников»

***Раздел «Обобщение»** (не является обязательным, рассматривается при наличии учебного времени). Обобщение. Проект по теме «Многогранники». Выставка - творческий отчет за год.

1.6. Тематический план

№	Название темы	Количество часов	Теоретические занятия	Практические занятия	Форма аттестации/контроля
I	Плоскостное моделирование	23	11	12	
1 раздел	Неравенство треугольника	2	1	1	
1.1	Неравенство треугольника	1	1		
1.2	Неравенство треугольника. Практическая работа	1		1	
2 раздел	Поворот, симметрия	10	5	5	
2.1	Симметрия (центральная, осевая), поворот	1	0,5	0,5	
2.2	Переносная (трансляционная) симметрия	1	0,5	0,5	
2.3	Плоская решетка	1	0,5	0,5	
2.4	Скользкая плоскость (ось) симметрии	1	0,5	0,5	

2.4	Бордюры	1	0,5	0,5	
2.6	Проект «Бордюры»	1	0,5	0,5	Модель бордюра
2.7	Поворотная симметрия пятого порядка	1	0,5	0,5	
2.8	Проект «Пришельцы из других миров»	1	0,5	0,5	Рисунок
2.9	Симметрия в архитектуре	1	0,5	0,5	
2.10	Проект «Наше царство»	1	0,5	0,5	Рисунок
3 раздел	Параллельность прямых	2	0,5	1,5	
3.1	Параллельность прямых	1	0,5	0,5	
3.2	Практическая работа. Конструирование фигур с параллельными сторонами (промежуточный контроль)	1		1	Модель фигуры
4 раздел	Координаты на плоскости	3	1,5	1,5	
4.1	Что такое координаты?	1	0,5	0,5	
4.2	Игра «Морской бой»	1	0,5	0,5	
4.3	Проект «Моя игра»	1	0,5	0,5	Идея игры
5 раздел	Комбинаторные задачи	2	1	1	
5.1	Вероятность	1	0,5	0,5	
5.2	Перебор вариантов	1	0,5	0,5	
6 раздел	Игры	2	1	1	
6.1	Игра «Битва чисел» и «Ним»	1	0,5	0,5	
6.2	Игра «Башня из колец»	1	0,5	0,5	
7 раздел	Решение логических задач	1	0,5	0,5	
7.1	Решение логических задач	1	0,5	0,5	
8 раздел	Обобщение	1	0,5	0,5	
8.1	Обобщение	1	0,5	0,5	
II	Объемное моделирование	12	6	6	
9 раздел	Пирамида	4	2	2	
9.1	Кристаллы – природные многогранники	1	0,5	0,5	
9.2	Пирамида, усеченная пирамида	1	0,5	0,5	
9.3	Объём пирамиды. Расчёт по формуле	1	0,5	0,5	Расчёт
9.4	Решение практических задач на вычисление объёма	1	0,5	0,5	
10 раздел	Правильные многогранники	4	2	2	
10.1	Пифагорейская школа. Правильные многогранники	1	0,5	0,5	
10.2	Исследование правильных многогранников	1	0,5	0,5	Исследование
10.3	Многогранные углы	1	0,5	0,5	
10.4	Типы правильных многогранников	1	0,5	0,5	

11 раздел	Тела Архимеда	1	0,5	0,5	
11.1	Тела Архимеда	1	0,5	0,5	
12 раздел	Моделирование многогранников	1	0,5	0,5	
12.1	Моделирование многогранников	1	0,5	0,5	Модель
13 раздел**	Обобщение занятий.	2	1	1	
13.1	Контроль знаний по теме «Многогранники». Беседа	1	1		
13.2	Проект по теме: «Многогранники». Выставка - творческий отчет за год	1		1	Модель

** - не является обязательным, рассматривается при наличии учебного времени

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Материально-техническое оснащение занятий:

- Конструктор для объемного моделирования ТИКО – набор «Архимед» (1 коробка на 1 ученика, допускается 1 коробка на парту);
- Столы – 15 штук;
- Стулья – 30 штук;
- Стеллаж для хранения конструктора – 1 штука;
- Мультимедийное оборудование (проектор, экран).

2.2. Формы аттестации/контроля и оценочные материалы - безотметочно

Формы аттестации/контроля: безотметочно

Формы подведения результатов - решение практических задач, задач на конструирование, модели, творческие проекты.

3. ЛИТЕРАТУРА

1. А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. *Математика 5 класс. Учебник.* Издательство: Вентана-Граф, 2014 г.
2. А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. *Математика 6 класс. Учебник.* Издательство: Вентана-Граф, 2014 г.
3. И.Я. Депман, Н.Я. Виленкин « За страницами учебника математики» М. « Просвещение»
4. И.И. Зубарева, А.Г. Мордкович . *Математика 6 класс* М. «Мнемозина»
5. И.Я. Смирнова «В мире многогранников» М. « Просвещение»
6. Л.В. Тарасов. «Этот удивительно симметричный мир» М. «Просвещение».

Публикации автора И.В. Логиновой по методике ТИКО-моделирования в печати:

Всероссийский уровень:

1. Программа дополнительного образования детей «ТИКО-конструирование» / Е. В. Михайлова, И. В. Логинова // Детский сад от А до Я. – 2011. - № 4, с. 52. .
2. Сценарий игры для первоклассников «Грамотей по имени ТИКО» / Е. В. Михайлова, И. В. Логинова // Ментор. – 2012.
3. Новгородский клуб «ТИКО-мастера» растит конструкторов будущего России! / Е. В. Михайлова, И. В. Логинова // Дополнительное образование и воспитание. – 2012. - № 12.

4. Работаем с развивающими конструкторами ТИКО/Н.М. Карпова, И.В. Логинова, С.А. Андреева, Т.Н. Николаева, М.Н. Кириллова// Детский сад. ВСЁ для воспитателя! – 2013. - № 2(14), с. 15 – 17.

5. ТИКО-моделирование в начальной школе/ И.В. Логинова, Л.Л. Филиппова, Н.В. Морозова, С.Г. Петрова// Начальная школа. ВСЁ для учителя! – 2013. - № 2(14), с. 2 – 7.

6. Программа внеурочной деятельности «Геометрика» (1 - 4 класс)/ И.В. Логинова// Управление начальной школой – 2013. - № 4, с. 63.

Интернет-ресурсы

<https://edu.skysmart.ru/>

http://www.tico-rantis.ru/games_and_activities

<http://www.uchmet.ru/library/material/138397/>

<http://nsportal.ru/blog/789>

<http://vashabnp.info/load/36-1-0-1306>

<http://45minut.info/load/164-1-0-882>