

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ЗАОЗЕРНАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ШКОЛА С УГЛУБЛЕННЫМ ИЗУЧЕНИЕМ ОТДЕЛЬНЫХ ПРЕДМЕТОВ**

**№ 16 г. ТОМСКА**

634009, г. Томск,

пер. Сухоозерный, 6

тел./факс 402519, 405974

[school16@education70.ru](mailto:school16@education70.ru)

Утверждаю:

\_\_\_\_\_ 2024г.

Директор МАОУ Заозерной

СОШ №16 г. Томска

\_\_\_\_\_/Астраханцева Е.В.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

По курсу внеурочной деятельности

«Моделирование»

Направление «Инженерное образование»

База реализации: 4 года

Обучающиеся 1-4 классов

Педагоги, реализующие программу:

Аксенова Л.В., Попова А.И., Гофман Е.А., Вершинина Т.М.

Томск – 2024

## І. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа внеурочной деятельности «Моделирование» составлена на основе программы «Инженерная сила» (разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования (утвержден приказом Министерства просвещения Российской Федерации № 286 от 31 мая 2021 г.))

**Актуальность** программы определена усложнением требований современного общества и системы образования, в частности, к обучающемуся. На передний план выходят не предметные знания, а метапредметные, коммуникативные и личностные характеристики, функциональная грамотность, способность ребенка обучаться и развиваться в соответствии со своими интересами и осознаваемыми приоритетами. Следовательно, актуальным становится введение в образовательный процесс дополнительных общеразвивающих программ, результатами которых будут являться именно такие компоненты, которые создают условия для развития детского инженерно-технического творчества, а также математического мышления.

Программа «Моделирование» ориентирована на приобщение школьников к творческой деятельности по конструированию и моделированию, умению находить правильное решение и превращать его в конструкцию, моделировать объекты окружающего мира. Конструирование теснейшим образом связано с чувственным и интеллектуальным развитием ребенка. Особое значение оно имеет для совершенствования остроты зрения, точности цветовосприятия, тактильных качеств, развития мелкой мускулатуры кистей рук, восприятия формы и размеров объекта, пространства.

Дети пробуют установить:

- на что похож предмет и чем он отличается от других;
  - овладевают умением соизмерять ширину, длину, высоту предметов;
  - начинают решать конструктивные задачи «на глаз»;
  - развивают образное мышление;
  - учатся представлять предметы в различных пространственных положениях, мысленно менять их взаимное расположение.
- *Основная цель программы «Моделирование» - развитие творческих и инженерно-технических способностей обучающихся посредством формирования их интереса к конструктору «Фанкластик».*
  - *Задачи данной программы:*  
*обучающие:*

- повысить интерес к учебным предметам посредством работы с конструктором «Фанкластик»;
- обучить приемам и правилам работы с конструктором;
- развить интерес к созданию новых моделей конструктора;
- развить стремление к углублению знаний;
- развить познавательные способности;
- сформировать интерес к технике и устройству простейших технических объектов;
- развить смекалку, находчивость, изобретательность у детей.

*воспитательные:*

- сформировать чувство коллективизма;
- воспитать уважение к трудовой деятельности;
- воспитать нравственные качества обучающихся: взаимопомощь, добросовестность, ответственность, дисциплинированность.

*развивающие:*

- создать условия для развития личности каждого ребенка;
- развить коммуникативные способности;
- развить творческие способности;
- развить психические процессы (внимание, память, мышление).

Программа «Моделирование» создает условия для интеллектуально-творческого развития детей дошкольного возраста в интегрированной деятельности с применением конструктора Фанкластик и обладание на этой основе инженерно-конструкторским мышлением, становление предпосылок технической склонности учащихся.

В процессе занятий идет работа над развитием интеллекта воображения, мелкой моторики, творческих задатков, развитие диалогической и монологической речи, расширение словарного запаса. Особое внимание уделяется развитию логического и пространственного мышления. Школьники учатся работать с предложенными инструкциями, видео инструкциями, формируются умения сотрудничать с партнером, работать в коллективе.

Конструктор «Фанкластик» – принципиально новый, изобретенный и производимый в России конструктор, имеющий уникальные характеристики и не имеющий аналогов в мире по типу соединения деталей. Конструктор позволяет включить ребенка, как в индивидуальное, так и групповое моделирование с заданиями на конструирование моделей с возрастающим уровнем сложности. Программа включает детей в использование различных способов конструирования (по схеме, видеозаписи, фото, модели, заданной теме и собственному замыслу), помогает развивать разные типы мышления,

инженерно-технические навыки, которые впоследствии помогут ребенку реализовать себя в инженерно-технических сферах деятельности.

Курс рассчитан на 33 занятия в 1 классе, 34 часа во 2-4 классах (1 час в неделю), всего 135 часов.

## II. КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММ ПЕРВОГО УРОВНЯ

### 1 класс

№ занятия	Тема	Содержание деятельности	Количество часов	Ресурс
<b>МОДУЛЬ 1. «ЗНАКОМСТВО С ОСНОВАМИ КОНСТРУИРОВАНИЯ И ОСОБЕННОСТЯМИ КОНСТРУКТОРА» (6 ч)</b>				
1-2	Полоска	Практическое освоение трех основных способов соединения деталей набора. Ребенок получает задание собрать собачку из фиксированного набора деталей. Первая конструкция на основе первого типа соединения «плоскость-плоскость» - «Переностик». Сгибание Переностика (Полоски) в Колесо. Знакомство с названиями деталей и соединительных элементов деталей. Создание рабочего словаря	2	Комплекты конструктора «Фанкластик»
3-4	Башенка	Повторение типов соединений и названий. Вторая конструкция – второй тип соединения деталей «торец-плоскость».	2	Комплекты конструктора «Фанкластик»

		Соединение всех проектов в одну большую башню		
5-6	Пружинка	Третья конструкция – третий тип соединения «торец-торец». «Квадракл» (пружинка). Анализ конструкции. Согласование действий в группе. Исследование полученной пружины	2	Комплекты конструктора «Фанкластик» Комплекты конструктора «Фанкластик»

**МОДУЛЬ 2. «МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ И ПРИРОДНЫХ ОБЪЕКТОВ» (14 ч)**

7-8	Самолет	Конструирование модели самолета. Сборка по технологическим картам (инструкции). Достаивание элементов самолета, видоизменение конструкции, объяснение назначения элементов	2	Комплекты конструктора «Фанкластик»
9-10	Аэропорт	Сборка моделей вертолета по выбору обучающихся: «Геликоптик» или «Стреколет». Дополнительное задание: конструирование самолета и других объектов аэропорта. Проектирование аэропорта. Игра в аэропорт	2	Комплекты конструктора «Фанкластик»

11-12	Жираф и черепаха	Создание моделей жирафа и черепахи на основе инструкций	2	Комплекты конструктора «Фанкластик»
13-14	Зоопарк	Создание моделей различных животных из инструкций набора: Такса, олененок, ящер, динозавр и другие животные. Дополнительное задание: создание других видов животных или изменение созданных по инструкции. Игра в зоопарк: виртуальная экскурсия по зоопарку с рассказом о своем животном	2	Комплекты конструктора «Фанкластик»
15-16	Жираф Гулливер	Создание большой модели животного усилиями всей группы. Обучающиеся конструируют по инструкции модель «Жираф Гулливер». Распределенная работа по созданию отдельных частей жирафа в мини-группах и последующая сборка	2	Комплекты конструктора «Фанкластик»
17-18	Проект «Затерянная планета»	Дети получают задание придумать и создать несуществующее животное. На презентации каждый описывает его свойства (в какой среде живет, чем питается, какие	2	Комплекты конструктора «Фанкластик»

		повадки...)		
19-20	Жители планеты Фанкластик	Дети получают задание придумать и создать животное живущее на планете Фанкластик	2	Комплекты конструктора «Фанкластик»
<b>МОДУЛЬ 3. «2D-МОДЕЛИРОВАНИЕ» (6 ч)</b>				
21-22	Буква С	На примере одной буквы дети учатся проектировать плоские объекты из трехмерных элементов (деталей конструктора). Проектирование технологии создания двумерных объектов. Использование рисунка создаваемого объекта (формы) и эскиза ее сборки из деталей конструктора	2	Комплекты конструктора «Фанкластик»
23-24	Рекламный плакат	Используя разработанную технологию, обучающиеся создают рекламный плакат из одного или двух слов, составленных из букв, собранных из деталей конструктора. Сначала в группах придумывают слово или слоган, после этого распределяют буквы по мини-группам, конструируют буквы и собирают слово. Проектирование	2	Комплекты конструктора «Фанкластик»

		технологии сборки слова из отдельных объектов		
25-26	Дорожные знаки	Дети конструируют по группам разные дорожные знаки, самостоятельно придумывая (проектируя) конструкцию. После этого играют в игру «Движение без опасности» (движение людей и транспорта по улицам города и его регулировку с помощью дорожных знаков)	2	Комплекты конструктора «Фанкластик»
<b>МОДУЛЬ 4. «ОРУЖИЕ» (7 ч)</b>				
27-28	Бластер, пулемет и прочее оружие	Проектирование разнообразных моделей оружия и игра в войну. Формулирование правил игры	2	Комплекты конструктора «Фанкластик»
29-30	Игра в войну с самодельным оружием	Обсуждение правил игры (например, «В войну»). Проектирование и создание оружия. Игра	2	Комплекты конструктора «Фанкластик»
31-32	Военная техника	Конструирование моделей военной техники: вертолет, танк, истребитель, подводная лодка и другая военная техника (создание моделей по инструкции). Дополнительное задание:	2	Комплекты конструктора «Фанкластик»

		проектирование других моделей военной техники. Проектирование игры и игра		
33	Звездолет	Конструирование моделей звездолетов (по инструкции): «Дельта», «Инфинити», «Омега», «Космический крейсер» и других. Игра «Звездные войны»	1	Комплекты конструктора «Фанкластик»
<b>Итого: 33 ч</b>				

## 2 класс

<b>МОДУЛЬ 1. «АРХИТЕКТУРА» (10 ч)</b>				
1-2	Башня	Отрабатывается прочность соединения деталей, узлы, их укрепление. Конструируются и исследуются на прочность различные простые соединения деталей. Педагог вводит понятие узла, соединения деталей. Методом проб и ошибок дети в малых группах самостоятельно придумывают способы укрепления узлов, проводят испытания и демонстрируют их большой группе	2	Комплекты конструктора «Фанкластик»

3-4	Мост	<p>Принципы создания прочной конструкции. Обучающиеся решают задачу проектирования моста через реку. Педагог дает ограничительные условия (ширина реки и др.), дети самостоятельно проектируют конструкцию моста, испытывают ее и изобретают способы придания прочности</p>	2	Комплекты конструктора «Фанкластик»
5-6	Опора	<p>Дети получают задачу конструирования моста, выдерживающего большую нагрузку. Педагог фиксирует вес или объект, который должен удержать мост. Вводится условие: вес должны выдерживать опоры, а не конструкция пролетов моста. Дети самостоятельно проектируют конструкцию опор моста, испытывают ее и изобретают способы придания прочности. После этого вводится понятие сжатия</p>	2	Комплекты конструктора «Фанкластик»
7-8	Крепость	<p>Проектное задание: построить сообща один большой средневековый (или античный) город или крепость. Педагог не дает никаких ограничений и рекомендаций. После создания города дети рассказывают о том, что сделала каждая</p>	2	Комплекты конструктора «Фанкластик»

		группа, обращая внимание на интересные инженерные решения и находки		
9-10	Город будущего	Непрямые углы в конструкции. Педагог демонстрирует несколько способов создания конструкции с углами меньшими 90 градусов. Группы должны создать проект здания современной архитектуры, в котором есть не прямые углы. Город будущего. Проектное задание: построить сообщество один большой город будущего. Педагог не дает никаких ограничений и рекомендаций. После создания города дети рассказывают о том, что сделала каждая группа	2	Комплекты конструктора «Фанкластик»
<b>МОДУЛЬ 2. «ГЕОМЕТРИЯ КРУГА» (6 ч)</b>				
11-12	Обод и спицы	Диаметр и длина окружности. Решение задачи про практическое сравнение длины окружности колеса и его диаметра способом непосредственного измерения и деления. Используются велосипедные колеса различного диаметра.	2	Комплекты конструктора «Фанкластик»

		Конструирование простой жесткой колесной конструкции и сравнение этих размеров для новой конструкции		
13-14	Колесоид	Усложнение конструкции. Межгрупповое взаимодействие и общий проектный результат	2	Комплекты конструктора «Фанкластик»
15-16	Гигантское колесо	Большая сложность и размер. Взаимопомощь между малыми группами при реализации общего проекта	2	Комплекты конструктора «Фанкластик»
<b>МОДУЛЬ 3. «ГЕОМЕТРИЯ ПРОСТРАНСТВА» (8 ч)</b>				
17-18	Фантазиус	Педагог демонстрирует принцип сборки единичного элемента конструкции и передает одной из групп, предлагает его продолжить во все стороны. Отдельные части, собранные в группах, нужно попытаться пристроить к общей конструкции	2	Комплекты конструктора «Фанкластик»
19-20	Куб	Педагог демонстрирует готовую конструкцию и предлагает детям проанализировать ее конструкцию и	2	Комплекты конструктора «Фанкластик»

		повторить. Когда группам станет не хватать элементов для сборки, педагог может предложить им объединить усилия		
21-22	Пирамида	Дети собирают конструкцию по инструкции. Потом им дается задание создать из них общую композицию	2	Комплекты конструктора «Фанкластик»
23-24	Фрактал	Демонстрация готового объекта. Сборка по инструкции по группам	2	Комплекты конструктора «Фанкластик»
<b>МОДУЛЬ 4. «ДИЗАЙН ИНТЕРЬЕРА» (4 ч)</b>				
25-26	Кратер	Детям предлагается создать в группах по 4-6 человек большой объект для украшения интерьера (сборка по инструкции)	2	Комплекты конструктора «Фанкластик»
27-28	Элементы интерьера	Проектное задание: нужно спроектировать и сконструировать элемент интерьера крупных размеров (мебель или что-либо другое)	2	Комплекты конструктора «Фанкластик»
<b>МОДУЛЬ 5. «ФЕСТИВАЛЬ ПРОЕКТОВ» (6 ч)</b>				
29-31	Подготовка к защите проектов	Подготовка групповых проектов	3	
32-34	Фестиваль проектов-публичная защита	Защита групповых проектов – подведение итогов работы	3	

	проектов			
<b>Итого: 34</b>				

### 3 класс

<b>№ занятия</b>	<b>Тема</b>	<b>Содержание занятия</b>	<b>Кол-во часов</b>
1-2	Вводное занятие. Техника безопасности и правила поведения в классе. Обзор конструкции мультикоптеров	<b>Вводное занятие</b> <i>Учащиеся знакомятся с техникой безопасности при работе с дронами, узнают виды беспилотных летательных аппаратов, их основные части.</i>	2
3-10	Знакомство со строением мультикоптера и обзор его основных составляющих.	<b>Строение дрона</b> <i>Изучение основных компонентов дрона: двигатель, винт. Дети записывают основные характеристики элементов, понимают основы подбора компонентов. Изучают новые термины и понятия (тяга, шаг винта, частота вращения).</i> <i>Изучение основных компонентов дрона: драйвер двигателя, аккумулятор. Дети записывают основные характеристики элементов, понимают основы подбора компонентов. Изучают новые термины и понятия (мосфет, режимы аккумулятора).</i> <i>Изучение основных компонентов дрона: GPS, гироскоп, акселерометр. Дети записывают основные характеристики элементов, понимают основы подбора компонентов. Изучают новые термины и понятия.</i> <i>Изучение основных компонентов дрона: модуль питания, силовые развязки, доп. компоненты. Дети записывают основные характеристики элементов, понимают основы подбора компонентов. Собирают и разбирают беспилотник</i>	8

11-16	Системы управления	<p><b>Пульт, ШИМ-сигнал. Режимы полета</b>  Учащиеся изучают один из основных типов сигнала в БПЛА – Широтно-Импульсная Модуляция, также знакомятся с пультом управления, узнают назначения джойстиков и переключателей на нем. Дети записывают основные характеристики сигнала, зарисовывают пульт управления. Собирают и разбирают беспилотник.</p> <p><b>Антидроны</b>  Ученики самостоятельно придумывают меры защиты от дронов, узнают о существующих способах борьбы с аппаратами, смотрят сопровождающие видеозаписи наглядного использования подобных мер.</p> <p><b>Промежуточное закрепление материала</b>  Дети вспоминают все пройденное за прошедший период, пишут тест на закрепление материала, разбирают правильные ответы, оставляют данные тесты у себя.</p>	6
17-26	Основные принципы полета аппарата и его система управления	<p><b>Техника безопасности, пульт, взлет и посадка</b>  Педагог напоминает все правила техники безопасности во время использования дрона, ученик выполняет первый взлет и посадку</p> <p><b>Удержание точки в пространстве</b>  Задача короткого полета – удержать дрон в обозначенном круге\точке в пространстве на минимальной высоте полета</p> <p><b>Полет по траектории</b>  Задача короткого полета – полет в указанные педагогом стороны, либо по заданному маршруту на минимальной высоте и скорости</p> <p><b>Полет по траектории</b>  Задача короткого полета – полет в указанные педагогом стороны, либо по заданному маршруту на минимальной высоте и скорости</p> <p><b>Полет по траектории</b>  Задача короткого полета – полет в указанные педагогом стороны, либо по заданному маршруту на изменяющейся высоте, посадка на разные площадки, на разной высоте</p> <p><b>Полет</b></p>	10

		<i>Ученики повышают навыки управления дроном совершая различные маневры под контролем преподавателя</i>	
27-30	Энергосистема аппарата	<b>Зависимости в энергосистеме</b> <i>Учащиеся совместно с педагогом разбирают зависимости в энергосистеме дрона, записывают основные формулы, используемые при подборе компонентов системы</i> <i>Учащиеся совместно с педагогом разбирают зависимости в энергосистеме дрона, записывают основные формулы, используемые при подборе компонентов системы</i>	4
31-32	Подготовка к итоговому проекту	Экспериментальный расчет БПЛА, ее элементов.	2
33-34	Итоговый проект	Презентация разработки собственного БПЛА.	2
<b>ИТОГО: 34</b>			

#### 4 класс

№ занятия	Тема	Содержание занятия	Кол-во часов
1-2	Вводное занятие. Техника безопасности и правила поведения в классе. Обзор конструкции мультикоптеров.	<b>Вводное занятие</b> <i>Учащиеся знакомятся с техникой безопасности при работе с дронами, узнают виды беспилотных летательных аппаратов, их основные части.</i>	2
3-4	Знакомство со строением мультикоптера и обзор его	<b>Строение дрона</b> <i>Изучение основных компонентов дрона: двигатель, винт. Дети записывают основные характеристики элементов, понимают</i>	2

	основных составляющих.	<i>основы подбора компонентов. Изучают новые термины и понятия (тяга, шаг винта, частота вращения).</i>	
5-6	Знакомство со строением мультикоптера и обзор его основных составляющих.	<b>Строение дрона</b> <i>Изучение основных компонентов дрона: драйвер двигателя, аккумулятор. Дети записывают основные характеристики элементов, понимают основы подбора компонентов. Изучают новые термины и понятия (мосфет, режимы аккумулятора).</i>	2
7-8	Знакомство со строением мультикоптера и обзор его основных составляющих.	<b>Строение дрона</b> <i>Изучение основных компонентов дрона: GPS, гироскоп, акселерометр. Дети записывают основные характеристики элементов, понимают основы подбора компонентов. Изучают новые термины и понятия.</i>	2
9-10	Знакомство со строением мультикоптера и обзор его основных составляющих.	<b>Строение дрона</b> <i>Изучение основных компонентов дрона: модуль питания, силовые развязки, доп. компоненты. Дети записывают основные характеристики элементов, понимают основы подбора компонентов. Собирают и разбирают беспилотник.</i>	2
11-12	Системы управления	<b>Пульт, ШИМ-сигнал. Режимы полета</b> <i>Учащиеся изучают один из основных типов сигнала в БПЛА – Широтно-Импульсная Модуляция, также знакомятся с пультом управления, узнают назначения джойстиков и переключателей на нем. Дети записывают основные характеристики сигнала, зарисовывают пульт управления. Собирают и разбирают беспилотник.</i>	2
13-14	Системы управления	<b>Антидроны</b> <i>Ученики самостоятельно придумывают меры защиты от дронов, узнают о существующих способах борьбы с аппаратами, смотрят сопровождающие видеозаписи наглядного использования подобных мер.</i>	2
15-16	Системы управления	<b>Промежуточное закрепление материала</b> <i>Дети вспоминают все пройденное за прошедший период, пишут тест на закрепление материала, разбирают правильные ответы, оставляют данные тесты у себя.</i>	2
17-18	Основные принципы полета аппарата и его система управления.	<b>Техника безопасности, пульт, взлет и посадка</b> <i>Педагог напоминает все правила техники безопасности во время использования дрона, ученик выполняет первый взлет и посадку</i>	2

19-20	Основные принципы полета аппарата и его система управления.	<b>Удержание точки в пространстве</b> <i>Задача короткого полета – удержать дрон в обозначенном круге\точке в пространстве на минимальной высоте полета</i>	2
21-22	Основные принципы полета аппарата и его система управления.	<b>Полет по траектории</b> <i>Задача короткого полета – полет в указанные педагогом стороны, либо по заданному маршруту на минимальной высоте и скорости</i>	2
23-24	Основные принципы полета аппарата и его система управления.	<b>Полет по траектории</b> <i>Задача короткого полета – полет в указанные педагогом стороны, либо по заданному маршруту на минимальной высоте и скорости</i>	2
25-26	Основные принципы полета аппарата и его система управления.	<b>Полет по траектории</b> <i>Задача короткого полета – полет в указанные педагогом стороны, либо по заданному маршруту на изменяющейся высоте, посадка на разные площадки, на разной высоте</i>	2
27-28	Основные принципы полета аппарата и его система управления.	<b>Полет</b> <i>Ученики повышают навыки управления дроном совершая различные маневры под контролем преподавателя</i>	2
29-30	Энергосистема аппарата	<b>Зависимости в энергосистеме</b> <i>Учащиеся совместно с педагогом разбирают зависимости в энергосистеме дрона, записывают основные формулы, используемые при подборе компонентов системы</i>	2
31-32	Энергосистема аппарата	<b>Зависимости в энергосистеме</b> <i>Учащиеся совместно с педагогом разбирают зависимости в энергосистеме дрона, записывают основные формулы, используемые при подборе компонентов системы</i>	2
33	Подготовка к итоговому проекту	Экспериментальный расчет БПЛА, ее элементов.	1
34	Итоговый проект	Презентация разработки собственного БПЛА.	1
<b>ИТОГО: 34</b>			

### III. ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

**Личностные компетенции:** владение ключевыми понятиями и технической терминологией, сопровождающей работу с конструктором «Фанкластик»,

способность обучающихся к самостоятельной творческой реализации собственных замыслов; способность самостоятельной организации учебно-исследовательской, проектной деятельности.

**Специальные компетенции:** готовность обучающихся к последовательному моделированию, проектированию, программированию конструкций; способность обучающихся грамотно и эффективно использовать информационные и коммуникационные технологии в процессе обучения и в повседневной жизни.

**Социальные компетенции:** способность воспринимать обучающимися себя как социальных субъектов, способных развивать технический прогресс в обществе; готовность к эффективному социальному взаимодействию (владение средствами вербальной и невербальной коммуникации, механизмами взаимопонимания в процессе общения при работе с конструкторами в малых детских группах).

**Коммуникативная компетенция:** способность к формулированию (выражению) своих мыслей при описании моделей и объектов.

**Результатами освоения программы** является формирование следующих универсальных учебных компетенций:

- вовлечение эмоций в процесс деятельности;
- адаптивность: отсутствие чувства беспомощности;
- склонность к размышлениям о будущем: привычка к абстрагированию;
- самостоятельность мышления, оригинальность;
- готовность решать сложные задачи;
- исследование окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов (как материальных, так и человеческих);
- готовность использовать новые идеи и инновации для достижения цели;
- способность к совместной работе ради достижения цели.

Для достижения результата используются формы контроля и оценки результатов:

выполнение практических заданий;

тестирование на остаточные знания по пройденному материалу;

разработка и создание собственных проектов;

реализация теоретических и практических навыков в форме соревнования.

Программа базируется на методологических принципах:

- *природосообразности*: образовательный процесс строится согласно логике (природе) развития личности ребенка;
- *индивидуализации*: в группе создаются условия для более полного проявления индивидуальности ребенка;
- *индивидуального подхода*: максимально учитываются индивидуальные особенности ребенка и создаются наиболее благоприятные условия для их развития;

- *гуманистичности*: ребенок рассматривается как активный субъект совместной с педагогом деятельности.

#### IV. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

1 класс

Наименование дисциплины	Наименование конструктора	Кол-во часов	Программное содержание	Характеристика деятельности обучающихся
Моделирование	Фанкластик	33	<p>Технические возможности конструктора «Фанкластик». Трехмерный способ соединения элементов. Разбор простейшей схемы. Знакомство с блочным конструктором «Фанкластик».</p> <p>Теория. Детали и элементы блочного конструктора «Фанкластик», их назначение, их конструкторские возможности. Способы соединения элементов конструктора. Принципы устойчивости моделей.</p> <p>Практика. Соединение элементов в простейшие конструкции тремя способами сборки: «плоскость-плоскость», «торец-плоскость», «торец-торец». Использование дополнительных деталей: защелок и переходников.</p> <p>Конструирование по схемам элементов, обладающих гибкостью, сложных и простых строений, переносных и т.д.</p> <p>Моделирование технических и природных объектов.</p>	<p>Просмотр пошаговых инструкций по сборке моделей «Фанкластик» и проектирование собственных моделей. Освоение трех основных способов соединения деталей набора. Знакомство с названиями деталей и соединительных элементов деталей. Создание рабочего словаря. Первая конструкция на основе первого типа соединения «плоскость-плоскость» - «Переностик». Сгибание Переностика (Полоски) в Колесо. Повторение типов соединений и названий.</p> <p>Вторая конструкция – второй тип соединения деталей «торец-плоскость».</p> <p>Соединение всех проектов в одну большую башню.</p> <p>Пружинка. Практика. Третья конструкция – третий тип соединения «торец-торец». «Квадракл» (пружинка). Анализ конструкции. Согласование действий в группе. Исследование полученной пружины.</p> <p>Практика. Моделирование животных, работа по видео инструкциям. Создание простых моделей – «Бабочка»,</p>

		<p>Сборка простых моделей. Полоска.  Практика. Освоение трех основных способов соединения деталей набора.  Знакомство с названиями деталей и соединительных элементов деталей.  Создание рабочего словаря.  Информация о имеющихся конструкторах. Первая конструкция на основе первого типа соединения «плоскость-плоскость» - «Переностик». Сгибание Переностика (Полоски) в Колесо. Башенка.  Практика. Повторение типов соединений и названий. Вторая конструкция – второй тип соединения деталей «торец-плоскость». Соединение всех проектов в одну большую башню.  Пружинка. Практика.  Третья конструкция – третий тип соединения «торец-торец». «Квадракл» (пружинка). Анализ конструкции. Согласование действий в группе.  Исследование полученной пружины.  Животные  Практика. Моделирование животных, работа по видеоинструкциям.  Создание простых моделей – «Бабочка», «Бражник», «Махаон».  Проект «Животные». «Китенок», «Утенок», «Змейка».  Практика. Моделирование животных, работа по видеоинструкциям.  Создание моделей черепахи и страуса.  Проект «Животные». Олененок. Панда. Собачка. Овечка. Проектирование</p>	<p>«Бражник», «Махаон».  Создание моделей различных животных из инструкций набора: олененок, панда, собачка и другие животные.  Дополнительное задание: создание других видов животных или изменение созданных по инструкции.  Игра в зоопарк: виртуальная экскурсия по зоопарку с рассказом о своем животном.  Создание большой модели животного усилиями всей группы. Обучающиеся конструируют по инструкции модель «Жираф Гулливер».  Распределенная работа по созданию отдельных частей жирафа в мини-группах и последующая сборка. Защита проекта.Создание моделей башен по видео инструкциям.  Конструкции «Башня», «Башенка», «Башня-стрела», «Башня –вектор».  Моделирование собственных видов башен. Принципы создания прочной конструкции. Обучающиеся решают задачу проектирования моста через реку. Проектирование конструкции моста, испытание ее и изобретение способов придания прочности. Только после этого вводится понятие формы и рассматривается принцип ее конструирования.  Проектирование и конструирование качелей и каруселей. Модели «Качели», «Горка», «Подвесные качели».  Проектирование собственных моделей. Исследование замков и крепостей. Модели «Королевский форт», «Королевский замок».  Практика. Спроектировать сообща один большой средневековый (или</p>
--	--	---	---

		<p>зоопарка. Практика. Создание моделей различных животных из инструкций набора: Олененок, панда, собачка и другие животные. Дополнительное задание: создание других видов животных или изменение созданных по инструкции. Игра в зоопарк: виртуальная экскурсия по зоопарку с рассказом о своем животном. Проект «Животные». Коллективная работа. Жираф Гулливер. Практика. Создание большой модели животного усилиями всей группы. Обучающиеся конструируют по инструкции модель «Жираф Гулливер». Распределенная работа по созданию отдельных частей жирафа в мини-группах и последующая сборка. Архитектура. Башни. Теория. Исследование и изобретение технологий придания прочности, их фиксация и презентация. Сравнение результатов работы разных групп. Практика. Строительство моделей архитектурных конструкций. Мосты. Теория. Принципы создания прочной конструкции. Обучающиеся решают задачу проектирования моста через реку. Проектирование конструкции моста, испытание ее и изобретение способов придания прочности. Только после этого вводится понятие фермы и рассматривается принцип ее конструирования.</p>	<p>античный) город или крепость. Педагог не дает никаких ограничений и рекомендаций. После создания города дети рассказывают о том, что сделала каждая группа, обращая внимание на интересные инженерные решения и находки. Изучение различных моделей воздушной техники. Создание моделей «Самолет», «Вертолет», «Истребитель Вулкан», «Геликоптик» и др. Изучение различных видов морской техники. Конструирование моделей «Парусник», «Катамаран», «Подводная лодка». Дополнительное задание: создание других видов водного транспорта или изменение созданных конструкций. Изучение наземной военной техники разных времен. Создание моделей «Тяжелый танк», «Катюша», «Минибластер»</p>
--	--	---	--

			<p>Практика.          Конструирование моста, выдерживающего большую нагрузку.          Детские качели и карусели.          Теория. Исследование качелей и каруселей.          Практика. Проектирование и конструирование качелей и каруселей.          Замки. Коллективная работа. Теория.          Исследование замков и крепостей. Практика.          Спроектировать сообща один большой замок или крепость. Педагог не дает никаких ограничений и рекомендаций. После создания замка дети рассказывают о том, что сделала каждая группа, обращая внимание на интересные инженерные решения и находки.          Военная техника. Теория.          Изучение военной техники разных времен. Практика.          Конструирование моделей военной техники: вертолет, танк, истребитель, подводная лодка и другая военная техника (создание моделей по видео инструкции).          Дополнительное задание: проектирование других моделей военной техники.          Проектирование игры и игра</p>	
--	--	--	---	--

2 класс

Наименование дисциплины	Наименование конструкто	Кол-во часов	Программное содержание	Характеристика деятельности обучающихся
-------------------------	-------------------------	--------------	------------------------	---

ины	ра			
<p>Моделирование</p>	<p>Фанкластик</p>	<p>34</p>	<p>Технические возможности конструктора «Фанкластик». Трехмерный способ соединения элементов. Разбор простейшей схемы. Знакомство с блочным конструктором «Фанкластик». Теория. Детали и элементы блочного конструктора «Фанкластик», их назначение, их конструкторские возможности. Способы соединения элементов конструктора. Принципы устойчивости моделей. Практика. Соединение элементов в простейшие конструкции тремя способами сборки: «плоскость-плоскость», «торец-плоскость», «торец-торец». Использование дополнительных деталей: защелок и переходников. Конструирование по схемам элементов, обладающих гибкостью, сложных и простых строений, переносных и т.д. Моделирование технических и природных объектов. Сборка простых моделей. Полоска. Практика. Освоение трех основных способов соединения деталей набора. Знакомство с названиями деталей и соединительных элементов деталей. Создание рабочего словаря. Информация о имеющихся конструкторах. Первая конструкция на основе первого типа соединения «плоскость-плоскость» - «Переностик». Сгибание</p>	<p>Просмотр пошаговых инструкций по сборке моделей «Фанкластик» и проектирование собственных моделей. Освоение трех основных способов соединения деталей набора. Знакомство с названиями деталей и соединительных элементов деталей. Создание рабочего словаря. Первая конструкция на основе первого типа соединения «плоскость-плоскость» - «Переностик». Сгибание Переностика (Полоски) в Колесо. Повторение типов соединений и названий. Вторая конструкция – второй тип соединения деталей «торец-плоскость». Соединение всех проектов в одну большую башню. Пружинка. Практика. Третья конструкция – третий тип соединения «торец-торец». «Квадракл» (пружинка). Анализ конструкции. Согласование действий в группе. Исследование полученной пружины. Практика. Моделирование животных, работа по видео инструкциям. Создание простых моделей – «Бабочка», «Бражник», «Махаон». Создание моделей различных животных из инструкций набора: олененок, панда, собачка и другие животные. Дополнительное задание: создание других видов животных или изменение созданных по инструкции. Игра в зоопарк: виртуальная экскурсия по зоопарку с рассказом о своем животном. Создание большой модели животного усилиями всей группы. Обучающиеся</p>

		<p>Переностика (Полоски) в Колесо. Башенка.  Практика. Повторение типов соединений и названий. Вторая конструкция – второй тип соединения деталей «торец-плоскость». Соединение всех проектов в одну большую башню.  Пружинка. Практика. Третья конструкция – третий тип соединения «торец-торец». «Квадракл» (пружинка). Анализ конструкции. Согласование действий в группе.  Исследование полученной пружины.  Животные  Практика. Моделирование животных, работа по видеоинструкциям.  Создание простых моделей – «Бабочка», «Бражник», «Махаон».  Проект «Животные». «Китенок», «Утенок», «Змейка».  Практика. Моделирование животных, работа по видеоинструкциям.  Создание моделей черепахи и страуса.  Проект «Животные». Олененок. Панда. Собачка. Овечка. Проектирование зоопарка. Практика.  Создание моделей различных животных из инструкций набора: Олененок, панда, собачка и другие животные.  Дополнительное задание: создание других видов животных или изменение созданных по инструкции.  Игра в зоопарк: виртуальная экскурсия по зоопарку с рассказом о своем животном. Проект «Животные». Коллективная</p>	<p>конструируют по инструкции модель «Жираф Гулливер». Распределенная работа по созданию отдельных частей жирафа в мини-группах и последующая сборка. Защита проекта. Создание моделей башен по видео инструкциям. Конструкции «Башня», «Башенка», «Башня-стрела», «Башня –вектор».  Моделирование собственных видов башен. Принципы создания прочной конструкции. Обучающиеся решают задачу проектирования моста через реку. Проектирование конструкции моста, испытание ее и изобретение способов придания прочности. Только после этого вводится понятие формы и рассматривается принцип ее конструирования.  Проектирование и конструирование качелей и каруселей. Модели «Качели», «Горка», «Подвесные качели».  Проектирование собственных моделей. Исследование замков и крепостей. Модели «Королевский форт», «Королевский замок».  Практика. Спроектировать сообща один большой средневековой (или античный) город или крепость. Педагог не дает никаких ограничений и рекомендаций. После создания города дети рассказывают о том, что сделала каждая группа, обращая внимание на интересные инженерные решения и находки. Изучение различных моделей воздушной техники. Создание моделей «Самолет», «Вертолет», «Истребитель Вулкан», «Геликопстик» и др.</p>
--	--	--	--

		<p>работа. Жираф Гулливер. Практика. Создание большой модели животного усилиями всей группы. Обучающиеся конструируют по инструкции модель «Жираф Гулливер».</p> <p>Распределенная работа по созданию отдельных частей жирафа в мини-группах и последующая сборка.</p> <p>Архитектура. Башни. Теория. Исследование и изобретение технологий придания прочности, их фиксация и презентация. Сравнение результатов работы разных групп.</p> <p>Практика. Строительство моделей архитектурных конструкций.</p> <p>Мосты. Теория. Принципы создания прочной конструкции. Обучающиеся решают задачу проектирования моста через реку. Проектирование конструкции моста, испытание ее и изобретение способов придания прочности. Только после этого вводится понятие фермы и рассматривается принцип ее конструирования.</p> <p>Практика. Конструирование моста, выдерживающего большую нагрузку.</p> <p>Детские качели и карусели. Теория. Исследование качелей и каруселей.</p> <p>Практика. Проектирование и конструирование качелей и каруселей.</p> <p>Замки. Коллективная работа. Теория. Исследование замков и крепостей. Практика. Спроектировать сообща</p>	<p>Изучение различных видов морской техники.</p> <p>Конструирование моделей «Парусник», «Катамаран», «Подводная лодка».</p> <p>Дополнительное задание: создание других видов водного транспорта или изменение созданных конструкций. Изучение наземной военной техники разных времен. Создание моделей «Тяжелый танк», «Катюша», «Минибластер»</p>
--	--	---	--

		<p>один большой замок или крепость. Педагог не дает никаких ограничений и рекомендаций. После создания замка дети рассказывают о том, что сделала каждая группа, обращая внимание на интересные инженерные решения и находки.</p> <p>Военная техника. Теория. Изучение военной техники разных времен. Практика. Конструирование моделей военной техники: вертолет, танк, истребитель, подводная лодка и другая военная техника (создание моделей по видео инструкции).</p> <p>Дополнительное задание: проектирование других моделей военной техники.</p> <p>Проектирование игры и игра</p>	
--	--	--	--

### 3 класс

Наименование дисциплины	Наименование конструктора	Кол-во часов	Программное содержание	Характеристика деятельности учащихся
Проектирование и эксплуатация беспилотных летательных аппаратов	Квадрокоптеры	34	<p>Вводное занятие Учащиеся знакомятся с техникой безопасности при работе с дронами, узнают виды беспилотных летательных аппаратов, их основные части.</p> <p>Строение дрона Изучение основных компонентов дрона: двигатель, винт. Дети записывают основные характеристики элементов, понимают основы подбора компонентов. Изучают новые термины и понятия (тяга, шаг винта, частота вращения).</p> <p>Строение дрона Изучение основных компонентов дрона: драйвер двигателя, аккумулятор. Дети записывают основные характеристики элементов, понимают основы подбора компонентов. Изучают новые термины и понятия (мосфет, режимы аккумулятора).</p> <p>Строение дрона Изучение основных компонентов дрона: GPS, гироскоп, акселерометр. Дети записывают основные характеристики элементов, понимают основы подбора компонентов. Изучают новые термины и понятия.</p> <p>Строение дрона Изучение основных компонентов дрона: модуль питания, силовые развязки, доп. компоненты. Дети записывают основные характеристики элементов, понимают основы подбора компонентов. Собирают и разбирают беспилотник.</p> <p>Пульт, ШИМ-сигнал. Режимы полета Учащиеся изучают один из основных типов сигнала в БПЛА – Широтно-Импульсная Модуляция, также знакомятся с пультом управления, узнают назначения джойстиков и</p>	<p>Приобретение обучающимся знаний в области моделирования и конструирования БАС; занятия по настоящей программе помогут обучающимся сформировать технологические навыки; сформированность навыков современного организационно-экономического мышления, обеспечивающая социальную адаптацию в условиях рыночных отношений;</p>

		<p>переключателей на нем. Дети записывают основные характеристики сигнала, зарисовывают пульт управления. Собирают и разбирают беспилотник.</p> <p>Антидроны Ученики самостоятельно придумывают меры защиты от дронов, узнают о существующих способах борьбы с аппаратами, смотрят сопровождающие видеозаписи наглядного использования подобных мер.</p> <p>Промежуточное закрепление материала Дети вспоминают все пройденное за прошедший период, пишут тест на закрепление материала, разбирают правильные ответы, оставляют данные тесты у себя.</p> <p>Техника безопасности, пульт, взлет и посадка Педагог напоминает все правила техники безопасности во время использования дрона, ученик выполняет первый взлет и посадку</p> <p>Удержание точки в пространстве Задача короткого полета – удержать дрон в обозначенном круге\точке в пространстве на минимальной высоте полета</p> <p>Полет по траектории Задача короткого полета – полет в указанные педагогом стороны, либо по заданному маршруту на минимальной высоте и скорости</p> <p>Полет по траектории Задача короткого полета – полет в указанные педагогом стороны, либо по заданному маршруту на минимальной высоте и скорости</p> <p>Полет по траектории Задача короткого полета – полет в указанные педагогом стороны, либо по заданному маршруту на изменяющейся высоте, посадка на разные площадки, на разной высоте</p> <p>Полет Ученики повышают навыки управления дроном совершая различные маневры под контролем</p>	
--	--	---	--

		<p>преподавателя</p> <p>Зависимости в энергосистеме</p> <p>Учащиеся совместно с педагогом разбирают зависимости в энергосистеме дрона, записывают основные формулы, используемые при подборе компонентов системы</p> <p>Зависимости в энергосистеме</p> <p>Учащиеся совместно с педагогом разбирают зависимости в энергосистеме дрона, записывают основные формулы, используемые при подборе компонентов системы</p> <p>Экспериментальный расчет БПЛА, ее элементов.</p> <p>Презентация разработки собственного БПЛА</p>	
--	--	--	--

#### 4 класс

Наименование дисциплины	Наименование конструктора	Кол-во часов	Программное содержание	Характеристика деятельности учащихся
Проектирование и эксплуатация беспилотных летательных аппаратов	Квадрок оптеры	34	<p>Учащиеся знакомятся с техникой безопасности при работе с дронами, узнают виды беспилотных летательных аппаратов, их основные части.</p> <p>Строение дрона</p> <p>Изучение основных компонентов дрона: двигатель, винт. Дети записывают основные характеристики элементов, понимают основы подбора компонентов. Изучают новые термины и понятия (тяга, шаг винта, частота вращения).</p> <p>Строение дрона</p> <p>Изучение основных компонентов дрона: драйвер двигателя, аккумулятор.</p> <p>Дети записывают основные характеристики элементов, понимают основы подбора компонентов. Изучают</p>	<p>Приобретение обучающимися знаний в области моделирования и конструирования БАС; занятия по настоящей программе помогут обучающимся сформировать технологические навыки; сформированность навыков современного организационно-экономического мышления, обеспечивающая социальную адаптацию в условиях рыночных отношений;</p>

			<p>новые термины и понятия (мосфет, режимы аккумулятора).  Строение дрона  Изучение основных компонентов дрона: GPS, гироскоп, акселерометр.  Дети записывают основные характеристики элементов, понимают основы подбора компонентов. Изучают новые термины и понятия.  Строение дрона  Изучение основных компонентов дрона: модуль питания, силовые развязки, доп. компоненты. Дети записывают основные характеристики элементов, понимают основы подбора компонентов. Собирают и разбирают беспилотник.  Пульт, ШИМ-сигнал.  Режимы полета  Учащиеся изучают один из основных типов сигнала в БПЛА – Широтно-Импульсная Модуляция, также знакомятся с пультом управления, узнают назначения джойстиков и переключателей на нем.  Дети записывают основные характеристики сигнала, зарисовывают пульт управления. Собирают и разбирают беспилотник.  Антидроны  Ученики самостоятельно придумывают меры защиты от дронов, узнают о существующих способах борьбы с аппаратами, смотрят сопровождающие видеозаписи наглядного использования подобных мер.  Промежуточное закрепление материала  Дети вспоминают все пройденное за прошедший период, пишут тест на</p>	
--	--	--	--	--

			<p>закрепление материала, разбирают правильные ответы, оставляют данные тесты у себя.</p> <p>Техника безопасности, пульт, взлет и посадка Педагог напоминает все правила техники безопасности во время использования дрона, ученик выполняет первый взлет и посадку</p> <p>Удержание точки в пространстве</p> <p>Задача короткого полета – удержать дрон в обозначенном круге\точке в пространстве на минимальной высоте полета</p> <p>Полет по траектории</p> <p>Задача короткого полета – полет в указанные педагогом стороны, либо по заданному маршруту на минимальной высоте и скорости</p> <p>Полет по траектории</p> <p>Задача короткого полета – полет в указанные педагогом стороны, либо по заданному маршруту на минимальной высоте и скорости</p> <p>Полет по траектории</p> <p>Задача короткого полета – полет в указанные педагогом стороны, либо по заданному маршруту на изменяющейся высоте, посадка на разные площадки, на разной высоте</p> <p>Полет</p> <p>Ученики повышают навыки управления дроном совершая различные маневры под контролем преподавателя</p> <p>Зависимости в энергосистеме</p> <p>Учащиеся совместно с педагогом разбирают зависимости в энергосистеме дрона, записывают основные формулы, используемые при подборе компонентов системы</p> <p>Зависимости в энергосистеме</p>	
--	--	--	--	--

			<p>Учащиеся совместно с педагогом разбирают зависимости в энергосистеме дрона, записывают основные формулы, используемые при подборе компонентов системы</p> <p>Экспериментальный расчет БПЛА, ее элементов.</p> <p>Презентация разработки собственного БПЛА</p>	
--	--	--	--	--