

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа №525
с углублённым изучением английского языка имени
дважды Героя Советского Союза Г.М. Гречко Московского района Санкт-Петербурга

СОГЛАСОВАНО

РАССМОТРЕНО

УТВЕРЖДЕНО

приказом № _____

от _____

Директор ГБОУ СОШ № 525

_____ Е.П. Полякова

Дополнительная общеразвивающая программа

«Конструирование и программирование роботов»

Срок освоения: 72 часа

Возраст обучающихся: 12-15 лет

Разработчик:

Матвеев Павел Павлович,
педагог дополнительного образования

Пояснительная записка.

Основные характеристики дополнительной общеразвивающей программы.

Дополнительная общеразвивающая программа «**Конструирование и программирование роботов. Квадрокоптеры**» (далее программа), имеет **техническую направленность**, составлена в соответствии с основными положениями Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования и реализует актуальные на сегодняшний день компетентностный, личностно-ориентированный и деятельностный подходы.

Адресат программы – для обучения принимаются учащиеся в возрасте 12-15 лет без дополнительной подготовки.

Актуальность программы. В последние годы значительно возросла популярность малых беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) с дистанционным управлением и, в частности, мультикоптеров. И если раньше БПЛА воспринимались большинством людей лишь как высокотехнологичные игрушки, то сейчас ситуация изменилась. Многие из этих аппаратов используются для выполнения серьезных задач: фото- и видеосъемки, наблюдение и мониторинг различных объектов, процессов и явлений в том числе наблюдение за труднодоступными объектами, доставки небольших грузов и др. Технологии, лежащие в основе мультикоптеров развиваются очень быстро. Данные технологии предполагают разработку современных аккумуляторов, навигационного оборудования, бортовых компьютеров.

Отличительные особенности программы (новизна)

Интерактивное образовательное пространство:

В учебном процессе используются различные практические способы геймифицировать¹ обучение:

- **веселите.** Делайте обучения веселым, привнося в него игровое начало. Другими словами, разрабатывайте такие игровые моменты, которые как бы случайно поддерживают цели обучения. Игра, это рычаг развития мышления и ловкости.
- **награждайте.** Предлагайте такого рода награду в геймифицированном обучении. Ее надо заработать, делая вещи, которые требуют мастерства.
- **материализуйте идеи.** Воплощайте идеи, делая их осязательными и материальными. Многие обучаются лучше и быстрее, когда понятия передаются в виде осязаемых объектов.
- **планируйте уровни сложности.** Уровень подразумевает противостояние. Обучающиеся переходят на следующий уровень, преодолевая вызовы все возрастающей сложности.
- **поощряйте практику.** Поощряйте практику, сокращая количество лекций. В геймифицированном обучении вы должны противостоять желанию рассказать обо всем, что нужно знать и делать. Обучающиеся должны сами узнавать большую часть материала. Практика, это то, что происходит, когда преподаватель выходит из кабинета и у учеников начинается настоящий учебный процесс.
- **поощряйте самостоятельность.** Самостоятельное обучение сродни свободному плаванию с большими рисками, но и с большей отдачей. Геймифицируйте обучение, не

¹ Геймификация - это различное применение подходов, характерных для компьютерных игр в программных инструментах для неигровых процессов с целью привлечения пользователей, потребителей и обучающихся, повышения их вовлеченности в решение прикладных задач, использование продуктов, услуг.

просто делясь своей мудростью, а предоставляя обучающимся возможность учиться на своих ошибках, другими словами, на собственном опыте.

- **ролевые игры.** В игре участник принимает определенную роль в воображаемой ситуации и действует от лица своего персонажа. В процессе ролевой игры обучающиеся используют свои знания и навыки и учатся применять их для решения задач в необычных ситуациях.

Уровень освоения программы – общекультурный.

Срок реализации программы 1 год. Занятия проводятся 1 раза в неделю по 2 учебных часа (72 часа в год). Группа формируется из 15 человек без предварительного отбора. Также возможно доукомплектовать группу на основании заявления родителей.

Цель программы – развитие научно-технических способностей и формирование раннего профессионального самоопределения учащихся в процессе сборки и пилотирования БПЛА.

Задачи программы

Обучающие:

- дать первоначальные знания по устройству квадрокоптера;
- научить основным приемам сборки и программирования квадрокоптера;
- способствовать формированию общенаучных и технологических навыков конструирования, проектирования, программирования;
 - познакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании коптера;
 - способствовать формированию общеучебных и универсальных учебных действий (формулировать цели деятельности, планировать ее, осуществлять библиографический поиск, находить и обрабатывать необходимую информацию из различных источников, включая Интернет и др.);
- рассмотреть вопросы практической значимости БПЛА в жизни человека;
- научить приемам реализации технических проектов.
- Научить настраивать и находить повреждения в конструкции коптера

Развивающие задачи:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность.
- содействовать развитию логического мышления и памяти;
- развивать внимание, речь, коммуникативные способности;
- развивать умение работать в режиме творчества;
- развивать умение принимать нестандартные решения в процессе конструирования и программирования;
 - развивать личностное и профессиональное самоопределение учащихся.

Воспитательные:

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе;
- содействовать формированию лидерских качеств и чувства ответственности как необходимые качества для успешной работы в команде;
 - формировать активную личностную позицию;
 - мотивировать на достижение коллективных целей.

Планируемые результаты

Личностные

- – критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- – осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- – развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- – развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности – качеств весьма важных в практической деятельности любого человека;
- – развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- – воспитание чувства справедливости, ответственности;
- – начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с БПЛА

Метапредметные

Регулятивные универсальные учебные действия:

- – принимать и сохранять учебную задачу;
- – планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- – формировать умения ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели;
- – осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- – адекватно воспринимать достигнутый результат;
- – различать способ и результат действия;
- – вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- – в сотрудничестве с педагогом ставить новые учебные задачи;
- – проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- – осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- – оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- – осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- – использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- – ориентироваться на разнообразие способов решения задач;
- – осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- – проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- – строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- – устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- – моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- – синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- – выбирать основания и критерии для сравнения, сериации, классификации объектов;

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- – аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- – выслушивать собеседника и вести диалог;

- – признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- – планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками — определять цели, функций участников, способов взаимодействия;
- – осуществлять постановку вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- – разрешать конфликты – выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- – управлять поведением партнера — контроль, коррекция, оценка его действий;
- – уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- – владеть монологической и диалогической формами речи.

Предметные

По окончании обучения учащиеся должны знать:

- - правила безопасной работы;
- - основные компоненты конструкторов Пионер
- - принципы работы 3D-оборудования;
- - конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- - компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- - как использовать созданные программы;
- - приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.;
- - основы пилотирования.
- - основные алгоритмические конструкции, этапы решения задач с использованием ЭВМ.

По окончании обучения учащиеся должны уметь:

- - использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач;
- - конструировать различные модели; использовать созданные программы;
- - применять полученные знания в практической деятельности.

По окончании обучения учащиеся должны владеть:

- - навыками работы с БПЛА;
- - навыками работы в Trik studio
- - навыками работы с 3D-технологиями.

Организационно – педагогические условия реализации дополнительной общеразвивающей программы

Язык реализации осуществляется на государственном языке РФ (русский).

Форма обучения: очная.

Особенностью реализации программы. Программа реализуется по модельному принципу в соответствии с разработанным учебным планом. Так же в рамках курса предусмотрены мероприятия профориентационного характера в сетевом партнёрстве с ВУЗами и предприятиями. Для привлечения родительской общественности предусмотрено проведения семейных мастер – классов. В каникулярное время планируется проведения практических занятий с отработкой полученных знаний и навыков.

Условия набора и формирования групп. В группу обучения принимаются все желающие, возрастом 12-15 лет независимо от пола ребёнка и не имеющие медицинских противопоказаний.

Формы организации и проведения занятий. В рамках программы запланирована индивидуальная работа (в процессе изучения новых знаний), групповая (в процессе работы над проектом), коллективная (в процессе проведения мероприятий). Возможно использование таких форм работы как встречи, игры, круглые столы, презентации, соревнования, турниры, чемпионаты, экскурсии, конференции.

Материально-техническое оснащение программы.

Для проведения образовательного процесса необходимо:

- компьютерный класс с компьютерами не ниже Intel Pentium 4;
- оперативная память не менее 2 Гб;
- частота ЦПУ не менее 1.4 ГГц;
- доступное дисковое пространство 2 Гб;
- сеть в компьютерном классе;
- 3D принтер
- Квадрокоптер и пульт ДУ
- Система позиционирования в помещении
- Пространство для полетов 3 на 3 метра

программное обеспечение:

- минимальная операционная система Windows 7;
- Pioneer station
- LPS
- TRIK Studio
- Agisoft Photoscan

Каждому учащемуся необходимо иметь:

- тетрадь;
- ручка;
- линейка.

Кадровое обеспечение: реализуется педагогом дополнительного образования без привлечения иных специалистов.

Учебный план 1 года обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		вс ег о	те ор ия	пр ак ти ка	
1	Введение в БПЛА				
1.1	Инструктаж по технике безопасности	2	1	1	Беседа
1.2	Введение в историю и типы БПЛА.	4	1	3	Опрос, беседа
1.3	Теоретические основы БПЛА	5	2	3	Опрос, беседа
2	Сборка беспилотных авиационных систем				
2.1	Знакомство с оборудованием. Брифинг по курсу.	6	1	5	Опрос, беседа
2.2	Основы конструирования коптера и настройки полетного контроллера	7	2	5	Готовая модель

3	Пилотирование				
3.1	Обучение управления коптером в виртуальном симуляторе	3	1	2	Готовая модель
3.2	Теория ручного визуального пилотирования	8	1	7	Готовая программа
3.3	Полеты на коптере. Изучение упражнений.	3	1	2	Беседа, практика
4	Программирование				
4.1	Обучение основам программирования на языке Lua, JavaScript.	6	1	5	Беседа, опрос, готовая программа
4.2	Основы работы в программной среде TRIK Studio	3	1	2	Беседа, опрос, готовая программа
4.3	Создание автономных программ	3	1	2	Беседа, опрос, готовая программа
4.4	Система позиционирования в помещении	3	1	2	
5	Аэрофотосъемка				
5.2	Выбор оборудование. Изучение принципов аэрофотосъемки	3	1	2	Беседа
5.3	Работа в Agisoft PhotoScan. 3D моделирование.	4	1	3	Готовая модель, программа
6	Создание групповых проектов				
6.1	Работа над проектом	6	1	5	Самостоятельная работа
6.2	Защита проекта	2	1	1	Беседа, презентация
7	Итоговые соревнования по правилам WorldSkills Junior				
7.1	Правила проведения соревнований	2	1	1	Беседа, опрос
7.2	Соревнования	2	1	1	Соревнования
	ИТОГО	72	20	52	

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК
реализации дополнительной общеразвивающей программы
«Конструирование и программирование роботов. Квадрокоптеры»
2023/2024 учебный год

Год обучения	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	11.09.2023	31.05.2024	36	36	72	1 раз в неделю по 2 часа

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

К ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЕ

«Конструирование и программирование роботов. Квадрокоптеры»

2023/2024 учебный год

1 год обучения

Разработчик:

Матвеев Павел Павлович,

педагог дополнительного образования

Содержание обучения (72 часа)

1. Введение в БПЛА

Теоретическая часть:

Знакомство с группой обучающихся. Структура и содержание занятий, основные цели. Анализ анкетирования. Выявление сильных сторон у обучающихся (конструирование, программирование или проектирование). Инструктаж по ТБ. Принципы проектирования и строения мультикоптеров. Типы беспилотных летательных аппаратов. История развития квадрокоптеров. Основы электричества. Детали и узлы квадрокоптера: аккумулятор, бесколлекторные двигатели, полетный контроллер, приемник, регулятор скорости, винты. Техника безопасности при работе с деталями и узлами квадрокоптера.

Практическая часть:

Командная игра “Знакомство”. Анкетирование обучающихся. Подведение итогов. Проверка знаний по изученной теме. Тест. Викторина «Кто хочет стать пилотом». Онлайн-тест по ТБ

<https://onlinetestpad.com/ru/testview/503076-vvodnyj-instruktazh-po-tekhnike-bezopasnosti-na-urokakh-tekhnologii> Прохождение онлайн-тестирования на портале RCShool. Просмотр видеопрезентации «Введение в БПЛА» на портале RCShool. Ссылка на портал: <https://www.youtube.com/user/RCSchoolmodels> Просмотр видеопрезентации «Сборка и настройка» на портале RCShool. Ссылка на портал: <https://www.youtube.com/user/RCSchoolmodels>

Самостоятельная работа с использованием дистанционных образовательных технологий:
Онлайн-тест по ТБ

<https://onlinetestpad.com/ru/testview/503076-vvodnyj-instruktazh-po-tekhnike-bezopasnosti-na-urokakh-tekhnologii> Прохождение онлайн-тестирования на портале RCShool. Просмотр видеопрезентации «Введение в БПЛА» на портале RCShool. Ссылка на портал: <https://www.youtube.com/user/RCSchoolmodels> Просмотр видеопрезентации «Сборка и настройка» на портале RCShool. Ссылка на портал: <https://www.youtube.com/user/RCSchoolmodels>

2. Сборка беспилотных авиационных систем

Теоретическая часть:

Понятие техники, механизма, сборочной единицы. Разъемные и неразъемные соединения. Правила и приемы монтажа изделий из наборов конструктора «Пионер». Приёмы работы с ручным инструментом. Техника безопасности при работе с ручным инструментом. Аэродинамика.

Практическая часть:

Сборка корпуса квадрокоптера. Установка и подключение полетного контроллера. Подключение бесколлекторных двигателей. Проверка направления вращения. Подключение аккумулятора. Проверка работоспособности всех систем. Подключение полетного контроллера к компьютеру. Загрузка прошивки в память полетного контроллера. Установка пропеллеров. Настройка функций удержания высоты и курса. Подключение пульта управления к приемнику. Подключение одного пульта управления к нескольким квадрокоптерам одновременно. Настройка пульта управления через сенсорную панель. Викторина «100 к 1». Решение кейса «Квадро». Настройка ПИД-регуляторов: http://jsfiddle.net/limon_spb/ZPmPh/. Знакомство с основными узлами БПЛА: <https://habr.com/ru/post/227425/>. Просмотр видеопрезентации «Сборка и настройка» на портале RCShool. Ссылка на портал: <https://www.youtube.com/user/RCSchoolmodels>

Самостоятельная работа с использованием дистанционных образовательных технологий:

Настройка ПИД-регуляторов: http://jsfiddle.net/limon_spb/ZPmPh/. Знакомство с основными узлами БПЛА: <https://habr.com/ru/post/227425/>. Просмотр видеопрезентации «Сборка и настройка» на портале RCShool. Ссылка на портал: <https://www.youtube.com/user/RCSchoolmodels>

3. Пилотирование

Теоретическая часть:

Виртуальный симулятор PicaSim. Интерфейс. Основы работы в программе. Анализ полетов ошибок пилотирования. Техническое обслуживание квадрокоптера. Техника безопасности

при лётной эксплуатации коптеров. Пилотские процедуры. Чеклисты.

Практическая часть:

Управление квадрокоптером в виртуальном симуляторе PicaSim. Подготовка квадрокоптера к первому запуску. Пробный запуск без взлёта. Проверка всех узлов управления. Первый взлёт. Зависание на малой высоте. Привыкание к пульта управления. Взлет на малую высоту. Зависание. Удержание заданной высоты в ручном режиме. Полет на малой высоте по траектории. Полет с использованием функций удержания высоты и курса. Прохождение чеклиста по подготовке. Висение. Полёт в зоне пилотажа. Вперед-назад, влево - вправо. Посадка. Полёт по кругу хвостом к себе. Висение боком к себе. Полет взад-вперед и влево-вправо боком к себе. Полёт боком к себе влево-вправо по одной линии с разворотом. Полёт лицом к себе. Висение. Вперед-назад, влево-вправо лицом к себе. Полёт по кругу носом вперед. Восьмёрка носом вперёд. Викторина «Крестики-нолики. Подведение итогов. Проверка знаний по изученной теме. Тест. Решение кейса «Полет с необычным условием»

Самостоятельная работа с использованием дистанционных образовательных технологий:

Просмотр видеопрезентации «Полеты в FPV» на портале RCShool. Ссылка на портал: <https://www.youtube.com/user/RCSchoolmodels> Взлет на малую высоту. Зависание. Удержание заданной высоты в ручном режиме. Полет на малой высоте по траектории.в виртуальном симуляторе PicaSim. Полет с использованием функций удержания высоты и курса.в виртуальном симуляторе PicaSim. Висение. Полёт в зоне пилотажа. Вперед-назад, влево - вправо. Посадка. в виртуальном симуляторе PicaSim. Полёт по кругу хвостом к себе. Висение боком к себе. Полет взад-вперед и влево-вправо боком к себе в виртуальном симуляторе PicaSim. Полёт боком к себе влево-вправо по одной линии с разворотом. Полёт лицом к себе. Висение. Вперед-назад, влево-вправо лицом к себе в виртуальном симуляторе PicaSim

4. Программирование

Теоретическая часть:

Введение в программирование. Понятие программирования. Основы работы за компьютером. Языки программирования и их классификации. Обзор языков программирования высокого уровня. Скриптовый язык программирования – Lua. Синтаксис. Обзор программ для создания приложений. Основы работы в Corona SDK. Интерфейс программной среды TRIK Studio. Теоретические основы системы позиционирования.

Практическая часть:

Создание программы «Шарик» на языке Lua. Взаимодействие с наземной станцией управления (НСУ). Компиляция. Создание первых программ. Взлет. Полет в точку. Мигание светодиодов. Создание программы «Движение по квадрату». Создание программы «Полет по траектории». Монтаж ультразвуковых датчиков. Радиомодуль. Первый запуск автономной программы. Знакомство с LPS. Полет с граничными условиями. Подведение итогов. Проверка знаний по изученной теме. Зачет. Тест. Решение кейса «Светофор».

Самостоятельная работа с использованием дистанционных образовательных технологий:

Изучение справочника языка Python: <https://pythonworld.ru/samouchitel-python>. Построение программ в онлайн интерпретаторе: <https://repl.it/> Синтаксис интерпретатора <https://repl.it/> Основы работы интерпретатора <https://repl.it/> Создание программы «Шарик» в онлайн интерпретаторе <https://repl.it/> Создание первых программ. Взлет. Полет в точку. Мигание светодиодов.в онлайн интерпретаторе <https://repl.it/> Создание программы «Движение по квадрату»..в онлайн интерпретаторе <https://repl.it/> Создание программы «Полет по траектории»..в онлайн интерпретаторе <https://repl.it/>

5. Аэрофотосъемка

Теоретическая часть:

Основы аэрофотосъемки. Предназначение. Выбор оборудования. Сравнительная характеристика. Основные принципы работы в Agisoft PhotoScan. Интерфейс. Основные принципы работы с 3D оборудованием. Техника безопасности при работе с 3D оборудованием.

Практическая часть:

Выбор оборудования. Моделирование держателя для камеры. Конкурс на лучший и облегченный корпус. 3D моделирование сложных систем. Пробная печать на 3D принтере. Кейс-игра «Фоторужье». Решение кейса «Прототип».

Самостоятельная работа с использованием дистанционных образовательных технологий:

Построение 3D моделей в Tinkercad: <https://www.tinkercad.com/dashboard>. Работа с онлайн ресурсом планов полета: <https://www.fpln.ru/> Работа со схемами в Tinkercad: <https://www.tinkercad.com/dashboard>.

6. Создание групповых проектов

Теоретическая часть:

Правила работы в команде. Основы проектной деятельности. Содержание проекта. Сроки и место реализации проекта. Анализ проделанной работы.

Практическая часть:

Деление на команде. Создание паспорта проекта и его эскиза. Создание визуальной презентации. Верификация проекта. Защита проекта на научно-технической конференции. Создание конструкции проекта. Создание программы для проекта.

Самостоятельная работа с использованием дистанционных образовательных технологий:

Ведение документации в онлайн сервисах Гугл: Google Class. Создание гугл формы. Работа с онлайн менеджерами проектов.

7. Итоговые соревнования по стандартам Молодые профессионалы

Теоретическая часть:

Регламент соревнований. Анализ критериев соревнований.

Практическая часть:

Регистрация на портале соревнований. Соревнования по стандартам Молодые профессионалы. Визуальная проверка модели. Корректировка модели. Публикация фото – видео материала, необходимых для участия в соревнованиях. Итоговый прогон осмотр моделей соревнованиями.

Самостоятельная работа с использованием дистанционных образовательных технологий:

Прохождение демо-экзамена по стандартам Молодые профессионалы: <https://worldskillsacademy.ru/#/programs>

**Календарно-тематическое планирование
(72 часа)**

№ п/п	Наименование раздела (темы) ОП, количество часов в соответствии с учебно-тематическим планом ОП	Тема занятия, содержание (теоретическая и практическая часть)	Формы подведения итогов	Место проведения
1	Тема 1. Инструктаж по технике безопасности	Анкетирование учащихся. Инструктаж по ТБ	Анкета, опрос	Аудитория
2	Тема 2. Введение в историю и типы БПЛА.	Знакомство. Принципы проектирования и строение мультикоптеров	Беседа, опрос	Аудитория
3		Типы БПЛА	Беседа, опрос	Аудитория
4		История развития квадрокоптеров.	Беседа, опрос	Аудитория
5		Подведение итогов. Проверка знаний по изученной теме. Тест.	Тест	Аудитория
6		Тема 3. Теоретические основы БПЛА	Основы электричества	Беседа, опрос
7	Детали и узлы квадрокоптера		Беседа, опрос	Аудитория
8	Аккумулятор. Техника безопасности при обращении с аккумулятором		Беседа, опрос	Аудитория
9	Бесколлекторные двигатели. Техника безопасности при обращении с бесколлекторными двигателями.		Беседа, опрос	Аудитория
10	Полетный контроллер. Техника безопасности при обращении с полетным контроллером.		Беседа, опрос	Аудитория

11		Приемник. Пульт управления. Техника безопасности при обращении с приемником, пультом управления.	Беседа, опрос	Аудитория
12		Регулятор скорости. Техника безопасности при обращении с регулятором скорости.	Беседа, опрос	Аудитория
13		Винты. Техника безопасности при обращении с винтами.	Беседа, опрос	Аудитория
14		Обобщение теоретической части используя викторину «Кто хочет стать пилотом»	Викторина	Актный зал
15	Тема 4. Знакомство с оборудованием. Брифинг по курсу.	Набор «Пионер». Знакомство с деталями конструктора.	Беседа, опрос	Аудитория
16		Знакомство с рабочей программой.	Беседа, опрос	Аудитория
17		Приёмы работы ручным инструментом. Техника безопасности при работе с ручным инструментом.	Беседа, брифинг-опрос	Аудитория
18		Подведение итогов в викторине «100 к 1»	Викторина	Актный зал
19	Тема 5. Конструирование квадрокоптера «Пионер» и настройки полетного контроллера	Сборка корпуса квадрокоптера.	Модель	Аудитория
20		Установка и подключение полетного контроллера.	Модель, беседа	Аудитория
21		Подключение бесколлекторных двигателей. Проверка направления вращения.	Модель, беседа	Аудитория
22		Подключение аккумулятора. Проверка работоспособности всех систем.	Модель, беседа	Аудитория

23		Подключение полетного контроллера к компьютеру. Загрузка прошивки в память полетного контроллера.	Модель, беседа, опрос	Аудитория
24		Аэродинамика. Установка пропеллеров.	Модель, беседа, опрос	Аудитория
25		Настройка функций удержания высоты и курса.	Модель, беседа	Аудитория
26		Подключение пульта управления к приемнику. Подключение одного пульта управления к нескольким квадрокоптерам одновременно.	Модель, беседа	Аудитория
27		Настройка пульта управления через сенсорную панель	Модель, беседа	Аудитория
28		Решение кейса «Квадро»	Кейс	Аудитория
29	Тема 6. Обучение управления коптером в виртуальном симуляторе	Виртуальный симулятор PicaSim. Интерфейс. Основы работы в программе.	Готовая программа, беседа	Аудитория
30		Практика. Управление квадрокоптером в виртуальном симуляторе PicaSim.	Готовая программа, беседа	Аудитория
31		Подведение итогов в викторине «Крестики-нолики».	Викторина	Аудитория
32	Тема 7. Теория ручного визуального пилотирования	Инструктаж по технике безопасности. Подготовка квадрокоптера к первому запуску. Пробный запуск без взлёта. Проверка всех узлов управления.	Беседа, опрос	Спортзал

33		Первый взлёт. Зависание на малой высоте. Привыкание к пульту управления.	Беседа, опрос, демонстрация	Спортзал
34		Взлет на малую высоту. Зависание. Удержание заданной высоты в ручном режиме.	Беседа, опрос, демонстрация	Спортзал
35		Полет на малой высоте по траектории.	Беседа, опрос, демонстрация	Спортзал
36		Техническое обслуживание квадрокоптера. Анализ полетов ошибок пилотирования.	Беседа, опрос, демонстрация	Спортзал
37		Полет с использованием функций удержания высоты и курса.	Беседа, опрос, демонстрация	Спортзал
38		Подведение итогов. Проверка знаний по изученной теме. Тест.	Тест	Спортзал
39	Тема 8. Полеты на коптере. Изучение упражнений.	Техника безопасности при лётной эксплуатации коптеров. Пилотские процедуры. Чеклисты.	Беседа, опрос, демонстрация	Аудитория
40		Прохождение чеклиста по подготовке. Висение. Полёт в зоне пилотажа. Вперед-назад, влево - вправо. Посадка.	Беседа, опрос, демонстрация	Спортзал
41		Прохождение чеклиста по подготовке. Полёт по кругу хвостом к себе. Висение боком к себе. Полет взад-вперед и влево-вправо боком к себе.	Беседа, опрос, демонстрация	Спортзал

42		Прохождение чеклиста по подготовке. Полёт боком к себе влево-вправо по одной линии с разворотом. Полёт лицом к себе. Висение. Вперед-назад, влево-вправо лицом к себе. Полёт по кругу носом вперед. Восьмёрка носом вперёд	Беседа, опрос, демонстрация	Спортзал
43		Решение кейса «Полет с необычным условием»	Кейс	Спортзал
44	Тема 9. Обучение основам программирования на языке Lua, JavaScript.	Языки программирования низкого и высокого уровней. Обзор языков программирования высокого уровня.	Беседа, опрос	Аудитория
45		Скриптовый язык программирования – Lua. Синтаксис.	Беседа, опрос	Аудитория
46		Обзор программ для создания приложений. Основы работы в Corona SDK.	Беседа, опрос, программа	Аудитория
47		Создание программы «Шарик» на языке Lua.	Беседа, опрос, программа	Аудитория
48		Подведение итогов. Проверка знаний по изученной теме. Зачет	Зачет	Аудитория
49	Тема 10. Основы работы в программной среде TRIK Studio	Интерфейс программной среды TRIK Studio. Взаимодействие с наземной станцией управления (НСУ). Компиляция.	Беседа, опрос	Спортзал
50	.	Создание первых программ. Взлет. Полет в точку. Мигание светодиодов.	Беседа, опрос,	Спортзал

			программ а	
51		Подведение итогов. Проверка знаний по изученной теме. Тест.	Тест	Аудитория
52	Тема 11. Создание автономных программ	Создание программы «Движение по квадрату».	Готовая программ а	Спортзал
53		Создание программы «Полет по траектории».	Готовая программ а	Спортзал
54		Подведение итогов. Проверка знаний по изученной теме. Тест.	Тест	Аудитория
55	Тема 12. Система позиционирования в помещении	Теоретические основы системы позиционирования. Монтаж ультразвуковых датчиков. Радиомодуль.	Беседа, опрос	Спортзал
56		Первый запуск автономной программы. Знакомство с LPS. Полет с граничными условиями.	Демонстр ация	Спортзал
57		Решение кейса «Светофор».	Кейс	Спортзал
58	Тема 13. Выбор оборудование. Изучение принципов аэрофотосъемки	Основы аэрофотосъемки. Предназначение.	Фильм, опрос, беседа	Аудитория
59		Выбор оборудования. Сравнительная характеристика.	Опрос, беседа	Аудитория
60		Кейс-игра «Фоторужье».	Кейс- игра, беседа	Аудитория
61	Тема 14. Работа в Agisoft PhotoScan. 3D моделирование.	Основные принципы работы в Agisoft PhotoScan. Интерфейс.	Опрос, беседа	Аудитория
62		Основные принципы работы с 3D оборудованием. Техника безопасности	Опрос, беседа	Аудитория

		при работе с 3D оборудованием.		
63		Практическая работа. Аэрофотосъемка.	Демонстрация	Открытая площадка
64		Решение кейса «Прототип»	Кейс	Открытая площадка
65	Тема 14. Работа над проектом	Правила работы в команде. Основы проектной деятельности.	Опрос, беседа	Аудитория
66		Деление на команды. Содержание проекта. Сроки и место реализации проекта	Опрос, беседа	Аудитория
67		Создание паспорта проекта и его эскиза.	Паспорт проекта, эскиз	Аудитория
68		Работа над проектом	Самостоятельная работа	Спортзал
69		Работа над проектом. Предзащита	Самостоятельная работа	Спортзал
70	Тема 15. Защита проекта	Защита проекта	Беседа	Актовый зал
71	Тема 16. Правила проведения соревнований	Регламент соревнований. Регистрация на портале соревнований. Анализ критериев соревнований.	Беседа, опрос	Аудитория
72	Тема 17. Соревнования	Проведение соревнований по стандартам WorldSkills Junior	Соревнования	Спортзал

Рабочая программа воспитания

Цель: способствовать формированию сплочённого детского коллектива с активной гражданской позицией на основе общечеловеческих ценностей.

Задачи:

- Способствовать формированию духовно – нравственных качеств.
- Воспитывать любовь к своей Родине и бережное отношение к природе.
- Воспитание культуры здорового и безопасного образа жизни.
- Воспитывать сознательное отношение к труду.
- Способность профессиональному самоопределению, социальной активности и ответственности.

Формы воспитательной работы в детском объединении:

- Беседы;
- Проекты;
- Просмотр фильмов;
- Конкурсы;
- Праздники;
- Экскурсии;
- Выезды;
- Игровые программы;
- Соревнования;
- Развлекательная программа.

Воспитательная деятельность осуществляется по следующим направлениям:

- духовно-нравственное развитие, нацеленное на расширение ценностно-смысловой сферы личности и приобщение к базовым национальным ценностям: Родина, Человек, Здоровье, Семья, Социальная солидарность, Закон, Труд, Знание, Культура, Природа;
- позитивная социализация школьников в процессе общественно-полезной деятельности детско-взрослой общности;
- поддержка жизненных устремлений, социальных инициатив и учета индивидуальных потребностей детей и юношества, оказание помощи в трудной жизненной ситуации.

Календарный план воспитательной работы

Сроки	Направление	Мероприятие
Сентябрь	Духовно-нравственное развитие	Просмотр фильма на тему: «Семья в жизни каждого»
Октябрь	Социально-культурная практика	Экскурсия на производство «Океаника ЛАБ»
Ноябрь	Духовно-нравственное развитие	Информационный час «День народного единства. История празднования»

Декабрь	Социально-культурная практика	Праздник «Встреча Нового года»
Декабрь	Поддержка индивидуальности	Викторина: «Мир моих увлечений»
Январь	Социально-культурная практика	Экскурсия в музей ГорЭлектроТранс
Январь	Духовно-нравственное развитие	Участие в акции ко Дню полного освобождения Ленинграда от блокады «Свеча памяти»
Февраль	Социально-культурная практика	Экскурсия на производство ООО ГК Геоскан
Февраль-март	Социально-культурная практика	Празднование 23 февраля и 8 марта
Апрель	Поддержка индивидуальности	Представление творческих проектов»
Май	Духовно-нравственное развитие	Беседа «Уроки войны»
Май	Духовно-нравственное развитие	Просмотр фильмов о Великой отечественной войне

Взаимодействие педагога с родителями

№ п/п	Формы взаимодействия	Тема
1.	Родительские собрания	Особенности образовательной программа Первые успехи обучающихся Итоги года Школьников
2.	Совместные мероприятия	Мастер-класс
3.	Анкетирование родителей	
4.	Индивидуальные и групповые	
5.	Педагогический всеобуч	