

ОТДЕЛ ОБРАЗОВАНИЯ И ПО ДЕЛАМ МОЛОДЕЖИ АДМИНИСТРАЦИИ
МЕДВЕДЕВСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА
МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СЕНЬКИНСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА»

СОГЛАСОВАНО Заместитель директора по УВР <i>[Подпись]</i> И.В.Яранцева « 28 » августа 2025г.	ПРИНЯТО педагогическим советом МОБУ «Сенькинская средняя общеобразовательная школа» от « 28 » августа 2025г. Протокол № 1	УТВЕРЖДАЮ ДИРЕКТОР МОБУ «Сенькинская средняя общеобразовательная школа» <i>[Подпись]</i> Л.И.Иванова Приказ № 123 от « 28 » августа 2025г.
---	---	---

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«НАУЧИСЬ ЛЕТАТЬ»

ID программы: 9776

Направленность программы: техническое

Уровень программы: ознакомительный

Категория и возраст обучающихся: 10-12 лет

Срок освоения программы: 1 год

Объем часов: 64ч.

Разработчик программы: Скворцова Ольга Валерьевна, учитель информатики МОБУ «Сенькинская средняя общеобразовательная школа»;

Богатырев Александр Сергеевич, учитель технологии МОБУ «Сенькинская средняя общеобразовательная школа»;

Иванов Борис Витальевич, учитель ОБЗР МОБУ «Сенькинская средняя общеобразовательная школа»;

д.Сенькино, 2025г.

РАЗДЕЛ I. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБРАЗОВАНИЯ

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В наше время, пожалуй, трудно найти такого ребенка, который бы не мечтал о том, чтобы родители купили ему такую замечательную игрушку, как квадрокоптер. Да и взрослых становится все больше и больше, которые хотят приобрести современный дрон, чтобы отправляться с ним на отдых и выполнять замечательные съемки с воздуха. Квадрокоптеры или как их еще называют дроны- летательные аппараты, а точнее беспилотные летательные аппараты все больше набирают популярность. А современные технологии позволили вывести на новый уровень применение беспилотников: картография, маркшейдерия, разведка полезных ископаемых, мониторинг нефте-газопроводов, обследование труднодоступных объектов, обнаружение лесных пожаров- далеко не полный перечень использования беспилотных летательных аппаратов.

Беспилотные летательные аппараты, как отдельная динамично развивающаяся отрасль требует участия квалифицированных и увлеченных специалистов. В связи с этим актуальной задачей является подготовка специалистов в соответствии с профессиональными требованиями отрасли. При этом требуется постоянная актуализация знаний, приобретение новых компетенций, формирование нового типа мышления. В этом смысле важную роль играет процесс изучения базовых основ существующих технологий еще в школьном возрасте, с ориентиром на самые перспективные способы и материалы

Целесообразность применения БЛА уже давно не обсуждается и сегодня на рынке труда существует профессия-оператор беспилотного летательного аппарата.

Данная общеразвивающая программа дополнительного образования детей имеет техническую направленность и позволяет получить дополнительное образование в области в области конструирования, пилотирования, программирования беспилотными летательными аппаратами. Освоенная программа обеспечивает достаточный объем знаний, необходимых для проектной деятельности школьников старших классов, позволяет создать благоприятные условия для развития коммуникабельных, исследовательских и творческих способностей школьников.

Новизна программы состоит в том, что она учитывает новые технологические уклады, которые требуют новый способ мышления и тесного взаимодействия при постоянном повышении уровня междисциплинарности проектов. Программа интегрирует в себе достижения современных и инновационных направлений в малой беспилотной авиации.

Введение в дополнительное образование общеразвивающей программы «Научись летать» с использованием таких методов, как командная работа, поиск проблем и их практическое решение, анализ и обобщение опыта, подготовка исследовательских проектов и их защита, элементы соревнований и т.д., неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных.

Актуальность программы обусловлена тем, что в настоящее время технологии в области применения беспилотных летательных аппаратов стремительно развиваются, при этом сами аппараты (дроны, квадрокоптеры) становятся все более доступными. Занимаясь по данной программе, обучающиеся должны получить знания и умения, которые позволят им освоить существующие способы работы с беспилотными летательными аппаратами, научиться управлять ими, конструировать, находить новые области применения.

Под беспилотным летательным аппаратом понимается самолет (или вертолет), который управляется оператором с помощью радиосвязи на удаленном расстоянии, или автономно с использованием специального программного обеспечения. Применение БПЛА является эффективным решением многих проблем, связанных с задачами слежения, доставки, видеосъемки и т.д. Особую актуальность развитие БПЛА приобретает с учетом особенностей России – обширной территорией, низкой плотности заселения отдельных районов и наличия регионов с частыми природными чрезвычайными ситуациями.

Таким образом, назначение программы соответствует государственному социальному заказу, направленного на подготовку подрастающего поколения с современными и

быстроразвивающимися технологиями БПЛА.

Отличительные особенности программы.

Программа состоит из модулей, функционально связанных между собой и формирующих у обучающихся представление и понимание возможностей и перспектив развития современных технологий в области беспилотных авиационных систем и возможностях их практической связи с геоинформатикой. Модули программы дают возможность обучающемуся в течение учебного периода познакомиться с каждым из перечисленных направлений и определиться со сферой своих интересов с целью дальнейшего фокусирования познавательного интереса на конкретной области БАС или геоинформатика.

Адресат программы: Программа «Научись летать» ориентирована на детей школьного возраста 10-12 лет. В этом возрасте подростки начинают делать успехи в конкретных видах деятельности, они высказывают мысли о своей будущей профессии. У них формируется самосознание, самооценка. Занятия в группах, звеньях и индивидуально, сочетая принцип группового обучения с индивидуальным подходом. Условия набора детей в коллектив: принимаются все желающие.

Срок реализации программы: Программа рассчитана на 1 год обучения. Обучение по программе начинается с 1 октября и заканчивается 31 мая.

Форма обучения – очная, дистанционная (при необходимости).

Уровень реализации программы - базовый.

Особенности организации образовательного процесса:

Форма организации занятий: групповая, индивидуальная, индивидуально-групповая и фронтальная. Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает именно практическая часть.

Виды занятий:

- лекция-диалог с использованием метода «перевернутый класс» – когда обучающимся предлагается к следующему занятию ознакомиться с материалами (в т.ч. найденными самостоятельно) на определенную тему для обсуждения в формате диалога на предстоящем занятии;
- Workshop и Tutorial (практическое занятие – hard skills), что по сути является разновидностями мастер-классов, где обучающимся предлагается выполнить определенную работу, результатом которой является некоторый продукт (физический или виртуальный результат). Близкий аналог – фронтальная форма работы, когда обучающиеся синхронно работают под контролем педагога;
- самостоятельная работа, когда обучающиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или нескольких занятий.
- Метод кейсов (case-study), "мозговой штурм" (Brainstorming), метод задач (Problem-Based Learning) и метод проектов (Project-Based Learning). Пример: кейс – это конкретная задача («случай» – case, англ.), которую требуется решить, для этого в режиме «мозгового штурма» предлагаются варианты решения, после этого варианты обсуждаются и выбирается один или несколько путей решения, после чего для решения кейса формируются более мелкие задачи, которые объединяются в проект и реализуются с применением метода командообразования.

Формы занятий:

Основными видами учебных занятий по программе являются следующие:

- коллективная (беседы, конкурсы);
- работа в микрогруппах (практические работы, работы над проектом)
- индивидуальные;
- комплексные занятия

Возможно использование дистанционных форм (при необходимости)

Режим занятий: Занятия проводятся - 1 раз в неделю по 2 часа. Продолжительность учебного часа - 40 минут.

1.2. Цель и задачи программы

Цель: формирование начальных технологических знаний летательных аппаратов, опыта практической деятельности по созданию лично и общественно значимых объектов труда.

Задачи:

Обучающие:

- сформировать представление о современном уровне развития и применения БПЛА;
- познакомить с техническими устройствами, реализующими принцип беспилотного управления;
- сформировать навыки управления (пилотирования) БПЛА (квадрокоптерами);
- дать систему знаний по конструированию и программному управлению БПЛА.

Развивающие:

- развивать познавательные способности обучающегося, память, внимание, пространственное мышление;
- сформировать у обучающихся навыки творческого подхода к поставленной задаче, командной работе и публичных выступлений по тематике курса;
- способствовать развитию и совершенствованию навыков работы со специальной литературой;
- развивать логическое и алгоритмическое мышление.

Воспитательные:

- воспитывать усидчивость, умение преодолевать трудности;
- сформировать информационную культуру;
- сформировать потребность в дополнительной информации;
- сформировать коммуникативные умения;
- развивать мотивацию личности к познанию;
- сформировать нравственные качества личности и культуру поведения в обществе.

1.3. Объем программы - для освоения программы запланировано 64 часа в год.

1.4. Содержание программы.

Модуль 1. Введение в курс (4 часа)

Теория. Что такое БПЛА. История создания, разновидности, применение беспилотных летательных аппаратов в наше время, в ближайшем будущем. Виды коптеров. Основные базовые элементы коптера. Полётный контроллер. Контроллеры двигателей. Бес коллекторные и коллекторные моторы. Правила безопасности при подготовке к полетам, управлении беспилотным летательным аппаратом

Форма проведения занятий – учебная дискуссия, эвристическая беседа

Модуль 2. Предполетная подготовка, настройка квадрокоптера (3 часа)

Теория. Знакомство. Изучение компонентов. Зарядка аккумуляторных батарей, установка. Установка, снятие защитной неисправностей квадрокоптера и путей устранения неисправности.

Практика. Практическая работа с предоставленными квадрокоптерами, изучение компонентов, Отработка квадрокоптера. Настройка, подключение аппаратуры.

Форма проведения занятий - практико-ориентированные учебные занятия, работа в минигруппах

Модуль 3. Полеты в симуляторе (12 часа)

Теория. Установка симулятора. Настройка симулятора. Техника безопасности. Техника управления БАС. Подключение и начало работы с симулятором. Первые уроки. Режим стабилизации. Простые фигуры. Сложные фигуры. Режимы «acro» и «stab»

Практика: Практическая работа по подключению своей аппаратуры к симулятору и ее настройка. Правила подключения аппаратуры, настройка стиков в соответствии с требованиями симулятора. Настроить аппаратуры и выполнение нескольких заданий, соответствующих требованиям симулятора.

Форма проведения занятий - практико-ориентированные учебные занятия, работа в минигруппах

Модуль 4. Визуальное пилотирование (26 часов)

Теория. Теория ручного визуального пилотирования. Техника безопасности при лётной эксплуатации коптеров. Повторение ТБ. Теоретические знания по взлету, полету вперед, назад влево, вправо, зависанию в воздухе, а также по изменению высоты.

Практика. Практическая работа с предоставленными квадрокоптерами, получение первичного опыта управления квадрокоптером. Развитие навыков управления, подготовки и настройки квадрокоптера. Обучение взлету, посадки, удержанию высоты. Отрабатывание прямолинейного полета, полета по кругу с удержанием и изменением высоты. Полеты по заданной траектории, с разворотом, изменением высоты, преодолением препятствий. Полеты с изменением траектории. Аэрофотосъемка. Выполнение полетов на время. Соревновательный этап среди учащихся курса.

Форма проведения занятий - практико-ориентированные учебные занятия, работа в минигруппах

Модуль 5. Блочное программирование (14 часов)

Теория. Основы Программирования. Первый автономный полет по заданным точкам Основы работы в программной среде GeoskanJump. Соревнования по программированию

Практика. Базовое программирование. Программирование квадрокоптера для выполнения заданной программы. Программирование квадрокоптера для выполнения поставленной преподавателем задачи.

Форма проведения занятий - практико-ориентированные учебные занятия, работа в минигруппах

1.5. Планируемые результаты.

Программа позволяет добиваться следующих результатов освоения образовательной программы:

В личностном направлении:

- сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- стремление к саморазвитию, самообразованию и самовоспитанию • способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях.

В метапредметном направлении

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения познавательных задач;
- развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
- освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;
- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.
- овладение способами организации целеполагания, планирования, анализа, рефлексии, самооценки.

В предметном направлении:

- умение проводить настройку и отладку квадрокоптера;
- владение навыками управления квадрокоптером в помещении, на улице и

- аэрофотосъемкой;
- знания устройства и принципа действия квадрокоптеров;
- умение обновлять программное обеспечение полетного контроллера;
- умение докладывать о результатах своего исследования, использовать справочную литературу и другие источники информации;
- умение рационально и точно выполнять задание.

Ученик научится

- соблюдать правила безопасного управления беспилотными летательными аппаратами;
- понимать принцип действия и устройство квадрокоптера;
- понимать конструктивные особенности различных моделей квадрокоптеров;
- понимать конструктивные особенности узлов квадрокоптера;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе работы с квадрокоптером;
- планировать ход выполнения задания;

Ученик получит возможность научиться:

- понимать принцип работы систем автоматизации квадрокоптеров.

Раздел II. Комплекс организационно- педагогических условий

2.1. Учебный план

№	Наименование темы	Количество часов			Форма промежуточной аттестации	Материал для ЦОК (цифровой образовательный контент)
		Всего	из них			
			Теоретические занятия	Практические занятия		
1	Введение	2	2			ЦОК 2
1.1	Техника безопасности	1	1		Беседа	
1.2	Законодательные и нормативные документы в области эксплуатации беспилотных летательных аппаратов и обеспечение авиационной безопасности	1	1		Беседа	
1.3	Модуль 1. Теория и история БПЛА	4	3	1		ЦОК 5, 7, 9
2	Теория БПЛА. История создания, разновидности, применение БПЛА. Виды коптеров	1	1		Беседа	
2.1	Основные базовые элементы коптера. Полётный контроллер. Контроллеры двигателей. Бесколлекторные и коллекторные моторы.	2	1	1	Беседа, практическая работа	
2.2	Правила безопасности при подготовке к полетам, управлении беспилотным летательным аппаратом	1	1		Беседа	
3	Модуль 2. Предполетная подготовка, настройка квадрокоптера	6	3	3		ЦОК 1, 9, 10
3.1	Знакомство с квадрокоптерами Пионер. Изучение компонентов. Зарядка аккумуляторных батарей, установка.	2	1	1	Беседа, практическая работа	
3.2	Установка, снятие защитной клетки. Замена пропеллеров	2	1	1	Беседа, практическая работа	
3.3	Рассмотрение возможных неисправностей квадрокоптера и путей устранения неисправности	2	1	1	Беседа, практическая работа	
4	Модуль 3. Полеты в симуляторе	12	4	8		ЦОК 10, 11, 14

4.1	Установка симулятора. Настройка симулятора. Техника безопасности.	2	1	1	Беседа, практическая работа	
4.2	Техника управления БАС. Выбор аппаратуры управления.	2	1	1	Беседа, практическая работа	
4.3	Подключение и начало работы с симулятором. Первые уроки.	2	1	1	Беседа, практическая работа	
4.4	Режим стабилизации. Простые фигуры.	2	1	1	Беседа, практическая работа	
4.5	Пилотирование в симуляторе. Сложные фигуры. Режимы «acro» и «stab».	2		2	Практическая работа	
4.6	Турнир по прохождению трассы	2		2	Зачет	
5	Модуль 4.Визуальное пилотирование	26	2	24		ЦОК 10, 11, 14
5.1	Теория ручного визуального пилотирования.	1	1	1	Беседа, практическая работа	
5.2	Техника безопасности при лётной эксплуатации коптеров	1		1	Беседа, практическая работа	
5.3	Первый взлет.	1		1	Практическая работа	
5.4	Зависание на малой высоте.	1		1	Практическая работа	
5.5	Привыкание к пульту управления.	1		1	Практическая работа	
5.6	Взлет. Висение. Посадка	1		1	Практическая работа	
5.7	Полёт в зоне пилотажа	2	1	1	Беседа, практическая работа	
5.8	Вперед-назад, влево—вправо. Посадка	2		2	Практическая работа	
5.9	Полёты на коптере. Полёт по кругу	1		1	Практическая работа	
5.10	Полёт по кругу, с удержанием изменением высоты	1		1	Практическая работа	
5.11	Полёт по кругу, с удержанием и изменением высоты. Посадка	2		2	Практическая работа	
5.12	Полеты по заданной траектории. Посадка.	2		2	Практическая работа	
5.13	Полеты по заданной	2		2	Практическая	

	траектории, с разворотом. Посадка				кая работа	
5.14	Полеты по заданной траектории, с разворотом, изменением высоты. Посадка.	2		2	Практическая работа	
5.15	Учебно-тренировочные полёты по маршруту	2		2	Практическая работа	
5.16	Трюки. Сложный пилотаж	2		2	Практическая работа	
5.17	Соревнование по полетам	2		2	Зачет	
6	Модуль 5. Блочное программирование.	14	3	11		ЦОК 2, 11
6.1	Основы программирования	4	1	3	Беседа, практическая работа	
6.2	Первый автономный полет по заданным точкам	4	1	3	Беседа, практическая работа	
6.3	Основы работы в программной среде GeoskanJump	4	1	3	Беседа, практическая работа	
6.4	Соревнования по программированию	2		2	Зачет	
				1		
	ВСЕГО:	64	17	47		

Электронные (цифровые) образовательные ресурсы (ЦОК)

1. Материалы по обучению FPV: <https://fpv-club.ru/poleznye-materialy-obuchenie-fpv/>
2. Геоскан Пионер документация: <https://docs.geoscan.ru/pioneer/>
3. Образовательная платформа Юрайт <https://urait.ru/>
4. Мультикоптер- общий обзор квадрокоптеров <https://ru.wikipedia.org/wiki/>
5. Беспилотный летательный аппарат – Циклопедия <http://cyclowiki.org/wiki/>
6. Беспилотный летательный аппарат – Википедия <https://ru.wikipedia.org/wiki/>
7. Что такое беспилотные летательные аппараты? – Генон <http://www.genon.ru/>
8. Наука и жизнь. Беспилотные самолеты: максимум <http://www.nkj.ru/archive/articles/4323/>
9. Беспилотные летательные аппараты: теория и практика. <https://rusdrone.ru/blog/arkhiv/bespilotnye-letatelnye-apparaty-teoriya-i-praktika/>
10. Обучение навыкам проектирования, разработки, производства и эксплуатации БАС с использованием цифрового образовательного контента (ЦОК) <https://edu.firpo.ru/c/modules.html>
11. Учебные материалы. <https://ноц59.рф/bpla>
12. Российская беспилотная авиация: история и перспективы // [Электронный ресурс] <https://rostec.ru/news/4516433>
13. Докучаев А. БПЛА: сделано в СССР // [Электронный ресурс] <https://zvezdaweb.ru/news/202011271227-bONfw.html>.
14. Обучающиеся видео Геоскан Пионер <https://rutube.ru/plst/576962/>

2.2. Календарный учебный график.

№	Число, месяц	Время проведения занятий	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Формы контроля
1	01.10.25	15.00-15.40	Беседа	1	Техника безопасности	Школа, каб.№ 1 и № 2	Беседа
2	01.10.25	15.50-16.30	Беседа	1	Законодательные и нормативные документы в области эксплуатации беспилотных летательных аппаратов и обеспечение авиационной безопасности	Школа, каб.№ 1 и № 2	Текущий контроль. Тест
3	08.10.25	15.00-15.40	Беседа	1	Теория БПЛА. История создания, разновидности, применение БПЛА.	Школа, каб.№ 1 и № 2	Текущий контроль
4	08.10.25	15.50-16.30	Беседа	1	Виды коптеров. Основные базовые элементы коптера	Школа, каб.№ 1 и № 2	Текущий контроль
5	15.10.25	15.00-15.40	Беседа, практическая работа	1	Полётный контроллер. Контроллеры двигателей. Бесколлекторные и коллекторные моторы.	Школа, каб.№ 1 и № 2	Текущий контроль. Практическое задание
6	15.10.25	15.50-16.30	Беседа	1	Правила безопасности при подготовке полетам, управлении беспилотным летательным аппаратом	Школа, каб.№ 1 и № 2	Текущий контроль.
7	22.10.25	15.00-15.40 15.50-16.30	Беседа, практическая работа	2	Знакомство с квадрокоптерами Пионер. Изучение компонентов. Зарядка аккумуляторных батарей, установка.	Школа, каб.№ 1 и № 2	Практическое задание
8	29.10.25	15.00-15.40 15.50-16.30	Беседа, практическая работа	2	Установка, снятие защитной клетки. Замена пропеллеров	Школа, каб.№ 1 и № 2	Текущий контроль. Практическое задание

9	05.11.25	15.00-15.40 15.50-16.30	Беседа, практическая работа	2	Рассмотрение возможных неисправностей квадрокоптера и путей устранения неисправности	Школа, каб.№ 1 и № 2	Текущий контроль. Практическое задание
10	12.11.25	15.00-15.40 15.50-16.30	Беседа, практическая работа	2	Установка симулятора. Настройка симулятора. Техника безопасности.	Школа, каб.№ 1 и № 2	Практическое задание
11	19.11.25	15.00-15.40 15.50-16.30	Беседа, практическая работа	2	Техника управления БАС. Выбор аппаратуры управления.	Школа, каб.№ 1 и № 2	Практическое задание
12	26.11.25	15.00-15.40 15.50-16.30	Беседа, практическая работа	2	Подключение и начало работы с симулятором. Первые уроки.	Школа, каб.№ 1 и № 2	Практическое задание
13	03.12.25	15.00-15.40 15.50-16.30	Беседа, практическая работа	2	Режим стабилизации. Простые фигуры.	Школа, каб.№ 1 и № 2	Практическое задание
14	10.12.25	15.00-15.40 15.50-16.30	Практическая работа	2	Пилотирование в симуляторе. Сложные фигуры. Режимы «acro» и «стаб».	Школа, каб.№ 1 и № 2	Практическое задание
15	17.12.25	15.00-15.40 15.50-16.30	Зачет	2	Турнир прохождению трассы	Школа, каб.№ 1 и № 2	Практическое задание
16	24.12.25	15.00-15.40	Беседа, практическая работа	1	Теория ручного визуального пилотирования.	Школа, каб.№ 1 и № 2	Текущий контроль. Практическое задание
17	24.12.25	15.50-16.30	Беседа, практическая работа	1	Техника безопасности при лётной эксплуатации коптеров	Школа, каб.№ 1 и № 2	Текущий контроль. Практическое задание
18	14.01.26	15.00-15.40	Практическая работа	1	Первый взлет.	Школа, каб.№ 1 и № 2	Практическое задание
19	14.01.26	15.50-16.30	Практическая работа	1	Зависание на малой высоте.	Школа, каб.№ 1 и № 2	Практическое задание
20	21.01.26	15.00-15.40	Практическая работа	1	Привыкание к пульту управления.	Школа, каб.№ 1 и № 2	Практическое задание
21	21.01.26	15.50-16.30	Практическая работа	1	Взлет. Висение. Посадка	Школа, каб.№ 1 и № 2	Практическое задание

22	28.01.26	15.00-15.40 15.50-16.30	Беседа, практическая работа	2	Полёт в зоне пилотажа	Школа, каб.№ 1 и № 2	Практическое задание
23	04.02.26	15.00-15.40 15.50-16.30	Практическая работа	2	Вперед-назад, влево—вправо. Посадка	Школа, каб.№ 1 и № 2	Практическое задание
24	11.02.26	15.00-15.40	Практическая работа	1	Полёты на коптере. Полёт по кругу	Школа, каб.№ 1 и № 2	Практическое задание
25	11.02.26	15.50-16.30	Практическая работа	1	Полёт по кругу, с удержанием изменением высоты	Школа, каб.№ 1 и № 2	Практическое задание
26	18.02.26	15.00-15.40 15.50-16.30	Практическая работа	2	Полёт по кругу, с удержанием и изменением высоты. Посадка	Школа, каб.№ 1 и № 2	Практическое задание
27	25.02.26	15.00-15.40 15.50-16.30	Практическая работа	2	Полеты по заданной траектории. Посадка.	Школа, каб.№ 1 и № 2	Практическое задание
28	04.03.26	15.00-15.40 15.50-16.30	Практическая работа	2	Полеты по заданной траектории, с разворотом. Посадка	Школа, каб.№ 1 и № 2	Практическое задание
29	11.03.26	15.00-15.40 15.50-16.30	Практическая работа	2	Полеты по заданной траектории, с разворотом, изменением высоты. Посадка.	Школа, каб.№ 1 и № 2	Практическое задание
30	18.03.26	15.00-15.40 15.50-16.30	Практическая работа	2	Учебно-тренировочные полёты по маршруту	Школа, каб.№ 1 и № 2	Практическое задание
31	25.03.26	15.00-15.40 15.50-16.30	Практическая работа	2	Трюки. Сложный пилотаж	Школа, каб.№ 1 и № 2	Практическое задание
32	08.04.26	15.00-15.40 15.50-16.30	Зачет	2	Соревнование по полетам	Школа, каб.№ 1 и № 2	Практическое задание
33	15.04.26 22.04.26	15.00-15.40 15.50-16.30	Беседа, практическая работа	4	Основы программирования	Школа, каб.№ 1 и № 2	Практическое задание
33	29.04.26 06.05.26	15.00-15.40 15.50-16.30	Беседа, практическая работа	4	Первый автономный полет по заданным точкам	Школа, каб.№ 1 и № 2	Практическое задание
34	13.05.26	15.00-	Беседа,	4	Основы работы в	Школа,	Практическое

	20.05.26	15.40 15.50- 16.30	практическ ая работа		программной среде GeoskanJump	каб.№ 1 и № 2	задание
35	27.05.26	15.00- 15.40 15.50- 16.30	Зачет	2	Соревнования по программированию	Школа, каб.№ 1 и № 2	Итоговая аттестация. Соревнования
				64			

2.4. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

Общая зона:

- стеллажи для хранения оборудования;
- интерактивный инвентарь;
- ящики для хранения вещей и оборудования.

Малая полетная зона:

- сетчатый куб не менее чем 3х3х3м;
- маты для смягчения удара при падении коптеров;
- стационарный модуль; ультразвуковые излучатели маяки (не менее 4 шт.);
- комплект проводов для соединения излучателей; крепление излучателей на стену.

Основная полетная зона:

- общая площадь не менее 100–300 м2, ограждение защитной сеткой;
- комплект трассы для полетов;
- амортизирующие маты на пол общей полетной зоны;
- система ультразвуковой навигации в помещении, совместимой с БВС.

Ремонтная станция и зона 3D–печати:

- стол рабочий монтажника;
- радиоаппаратуры;
- рабочее кресло на колесах;
- стол компьютерный;
- 3D – принтер;
- программное обеспечение для создания 3D – моделей;
- программа для печати 3D – принтера;
- паяльная станция с феном;
- дымоуловитель;
- клеевой пистолет;
- набор надфилей;
- штангенциркуль;
- набор шарнирно–губцевого инструмента;
- ключи для пропеллеров;
- набор инструментов для пайки;
- держатель «Третья рука» с лупой
- набор инструментов для пайки;
- держатель «Третья рука» с лупой;
- коврик для пайки;
- прибор измерения напряжения батареи;
- рулетка измерительная;
- зажим для моторов;
- набор шестигранных ключей удлиненных;
- набор отверток для точных работ;
- торцевой ключ;
- кримпер;

- шуруповерт + набор бит;
- ноутбук;
- мышь компьютерная;
- ремкомплект, предназначенный для программируемого учебного набора квадрокоптера;
- ремкомплект, предназначенный для конструктора спортивного квадрокоптера;
- тумба для инструментов слесарная.

Рабочее место обучающегося:

- программируемый учебный набор квадрокоптера;
- программируемый учебный квадрокоптер;
- конструктор спортивного квадрокоптера;
- дополнительные аккумуляторы для программируемых учебных наборов квадрокоптеров и спортивных квадрокоптеров;
- FPV очки (шлем);
- клеевой пистолет;
- набор надфилей;
- штангенциркуль;
- набор шарнирно-губцевого инструмента;
- ключ для пропеллеров;
- прибор измерения напряжения LiPo батареи;
- рулетка измерительная;
- зажим для моторов;
- набор шестигранных ключей удлиненных;
- торцевой ключ;
- кримпер;
- ноутбук (или ПЭВМ);
- десктопное программное обеспечение для ноутбука (или ПЭВМ);
- фотограмметрическое программное обеспечение;
- компьютерная мышь;
- симулятор для автономных полетов;
- программное обеспечение для трехмерного моделирования;
- рабочее кресло на колесах;
- тумба для инструментов слесарная;
- стол компьютерный.

Рабочее место педагога:

- ноутбук (или ПЭВМ);
- пульт радиуправления;
- десктопное программное обеспечение для ноутбука (или ПЭВМ);
- компьютерная мышь;
- стол компьютерный;
- рабочее кресло на колесах;
- МФУ;

Кадровое обеспечение программы

Педагог, имеющий высшее или среднее профессиональное образование, профиль которого соответствует направленности дополнительной общеразвивающей программы; педагогическое образование и курсы переподготовки, соответствующие направленности дополнительной общеразвивающей программы, обладающий достаточными специальными знаниями и навыками по специфике программы.

2.5. Формы, порядок текущего контроля и промежуточной аттестации.

Для отслеживания успешности овладения учащимися содержанием программы используется педагогическое наблюдение и педагогический анализ результатов активности обучающихся на занятиях, выполняемых ими заданий.

2.6. Оценочные материалы.

Оценка освоения учащимся программы производится три раза в год в следующих формах:

- наблюдение;
- практические занятия;
- зачётное занятие.

Критерии оценивания:

1 Наблюдение

Низкий уровень - учащийся не знает технических особенностей квадрокоптеров, не может ориентироваться в частях устройства и не знает их назначения, принципов функционирования и правил безопасной деятельности с ними.

Средний уровень

- учащийся имеет слабое представление об устройстве квадрокоптера, с трудом может ориентироваться в устройстве и принципах работы летательного аппарата и его частях.

Высокий уровень - учащийся знает устройство и принципы функционирования квадрокоптера, знает и применяет правила техники безопасности, осмысленно применяет полученные знания и навыки при практической деятельности.

2 Практическое занятие:

Оценивание:

Низкий уровень - учащийся не выражает свои мысли и суждения, не знает устройства квадрокоптера и не понимает влияния различных факторов на управление квадрокоптером и поведение летательного аппарата в воздухе;

Средний уровень - учащийся с трудом выражает свои мысли и суждения, слабо знает устройство летательного аппарата, частично понимает и умеет пользоваться особенностями и факторами, влияющими на полёт аппарата;

Высокий уровень - учащийся свободно выражает свои мысли и суждения, хорошо знает и понимает особенности устройства летательного аппарата и влияние различных факторов на полёт квадрокоптера, умеет предусмотреть поведение дрона в воздухе.

3 Зачётное занятие.

Оценивание:

Низкий уровень – слабые теоретические знаний и практические навыки;

Оценка освоения учащимся программы производится три раза в год в следующих формах:

- наблюдение;
- практические занятия;
- зачётное занятие.

Критерии оценивания:

1 Наблюдение

Низкий уровень - учащийся не знает технических особенностей квадрокоптеров, не может ориентироваться в частях устройства и не знает их назначения, принципов функционирования и правил безопасной деятельности с ними.

Средний уровень

- учащийся имеет слабое представление об устройстве квадрокоптера, с трудом может ориентироваться в устройстве и принципах работы летательного аппарата и его частях.

Высокий уровень - учащийся знает устройство и принципы функционирования квадрокоптера, знает и применяет правила техники безопасности, осмысленно применяет полученные знания и навыки при практической деятельности.

2 Практическое занятие:

Оценивание:

Низкий уровень - учащийся не выражает свои мысли и суждения, не знает устройства квадрокоптера и не понимает влияния различных факторов на управление квадрокоптером и поведение летательного аппарата в воздухе;

Средний уровень - учащийся с трудом выражает свои мысли и суждения, слабо знает устройство летательного аппарата, частично понимает и умеет пользоваться особенностями и факторами, влияющими на полёт аппарата;

Высокий уровень - учащийся свободно выражает свои мысли и суждения, хорошо знает и понимает особенности устройства летательного аппарата и влияние различных факторов на полёт квадрокоптера, умеет предусмотреть поведение дрона в воздухе.

3 Зачётное занятие.

Оценивание:

Низкий уровень – слабые теоретические знания и практические навыки;

Средний уровень – средние знания и практические навыки, понимание связи теории и практики;

Высокий уровень – уверенные твёрдые знания и практические навыки, полное понимание связи теории с практикой и влияния разнообразных факторов и особенностей конструкции на сборку и управление квадрокоптером.

Содержательный контроль и оценка результатов учащихся предусматривает выявление индивидуальной динамики качества усвоения предмета ребёнком и не допускает сравнения его с другими детьми.

2.7. Рабочая программа воспитания

Цель воспитания. Создание оптимальных условий для развития, саморазвития и самореализации личности учащегося – личности психически и физически здоровой, гуманной, духовной и свободной, социально – мобильной, востребованной в современном обществе.

Воспитание обучающихся является одной из важнейших составляющих образовательного процесса наряду с обучением. Модернизация системы дополнительного образования нацелена на формирование нового образовательно-воспитательного пространства, которое позволит обеспечить техническое и духовно-нравственное становление подрастающего поколения, подготовку учащегося к жизненному определению, самостоятельному выбору. Закон Российской Федерации «Об образовании» закрепил приоритет общечеловеческих ценностей в осуществлении воспитания и ориентирует на обеспечение самоопределения личности, создании условий для ее самореализации.

Задачи воспитания:

- формировать знания социально значимых норм и традиций общества посредством реализации содержания ДОП и участия в ключевых общих делах;
- содействовать профориентации на технические специальности.

Результаты воспитания:

- будет формироваться потребность в социально активной жизненной позиции;
- будет приобретен опыт социально значимых отношений в образовательной деятельности друг с другом и с педагогом;
- будет приобретен опыт социально значимых отношений с другими обучающимися посредством участия в ключевых общих делах;
- будет создана предметно-пространственная среда, способствующая возможности общения и совместной деятельности детей и взрослых;
- будет развиваться творческий потенциал обучающегося и его способностей.

Направления воспитания:

- Учебное занятие.
- Ключевые общие дела.
- Работа с родителями.

Формы деятельности

- Учебное занятие.
- Работа с родителями.

Календарный план воспитательной работы.

№	Название мероприятия	Сроки реализации	Ответственный
1	Научные и технические достижения, открытия, памятные даты	В течение года	Зам.директора по ВР
2	Конкурс технического творчества “От Винта”	Ноябрь	Педагог-организатор
3	Соревнования по БАС	В течение года	Педагоги доп.образования
4	Проект «Билет в будущее»	В течение года	Зам.директора по ВР
5	Предметные недели	Декабрь	Учителя-предметники
6	Празднование Дня Победы	Май	Зам.директора по ВР
7	Посещение предприятия/музея или встреча с представителями организаций	В течение года	Классные руководители
8	Уроки Мужества.	В течение года	Классные руководители

2.8. Методические материалы.

1. Гурьянов А.Е. Моделирование управления квадрокоптером Инженерный вестник МГТУ им. Н.Э.Баумана. Электрон. журн. 2014 №8 Режим доступа: <http://engbul.bmstu.ru/doc/723331.html>
2. Понфиленок О.В., Шлыко А.И., Коригодский А.А. «Клевер. Конструирование и программирование квадрокоптеров». Москва, 2016. Учебник
3. Институт транспорта и связи. Основы аэродинамики и динамики полета. Рига, 2010. Режим доступа: http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy_ajerodnamiki_Riga.pdf
4. Ефимов Е. Программируем квадрокоптер на Arduino: Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/227425/>
5. Канатников А.Н., Крищенко А.П., Ткачев С.Б. Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости.
6. Наука и образование. МГТУ им. Н.Э.Баумана. Электрон. журн. 2012. №3. Режим доступа: <http://technomag.bmstu.ru/doc/367724.html>
7. Мартынов А.К. Экспериментальная аэродинамика. М.: Государственное издательство оборонной промышленности, 1950. 479 с. 13. Мирошник И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы. СПб: Питер, 2005.
8. «Аэроквантум тулkit». Автор Александр Фоменко. Методическое пособие для преподавателей
9. <http://avia.pro/blog/> Беспилотные летательные аппараты. Дроны. История.
10. <http://cyclowiki.org/wiki/> Беспилотный летательный аппарат – Циклопедия
11. <https://ru.wikipedia.org/wiki/> Беспилотный летательный аппарат – Википедия
12. <http://www.genon.ru/> Что такое беспилотные летательные аппараты? – Генон
13. <http://www.nkj.ru/archive/articles/4323/> Наука и жизнь. Беспилотные самолеты: максимум возможностей

Список литературы для обучающихся

1. Валерий Яценков В.С. Твой первый квадрокоптер: теория и практика.-СПб,:БХВ-Петербург,2016.-256с.:-(Электроника)
2. Гололобов В.Н,Ульянов В.И. Беспилотники для любознательных. СПб,:Наука и техника.2018.-196с.:ил
3. Килби,Т Дроны с нуля:Пер.с англ./Т.Килби,Б.Килби.-СПб.:БХВ-Петербург,2016.-192 с.:ил Учебно-методическое пособие.Образовательный робототехнический модуль.(АЭРО).от 14 лет.Экзамен технолаб.Москва.2018
4. Дроны серии EDU-ARD.[Электронный ресурс].Режим доступа: <https://brlab.gitbook.io/edu-ard/>

Список литературы для родителей

1. Дж.Бейктал Конструируем роботов.Дроны.Руководство для начинающих.Перевод с английского Ф.Г.Хохлова.-М:Лаборатория знаний,2018.-223с.:ил.
2. Порядок получения разрешения на использование воздушного пространства для гражданских БПЛА [Электронный ресурс] Режим доступа:<https://engineering-ru.livejournal.com/498150.html>
3. Группа компаний Геоскан.Беспилотные технологии для профессионалов.[Электронный ресурс] Режим доступа:<https://www.geoscan.aero/ru>