

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Верхнеуринская средняя общеобразовательная школа»

«Согласовано»
Заместитель директора
школы по ВР
_____О.Н. Тарасенко



«Утверждаю»
Директор школы
_____С.В. Кудрявцева

Протокол № 1 от 30 августа 2024г

Приказ № 61/9 от 30 августа 2024

Программа дополнительного образования

«Полет в будущее»

Направление: техническое

Возраст детей: 10-15 лет.

Срок реализации:

2024-2026г.

Автор программы:

Охотников Дмитрий Сергеевич

с.Верхня Уря, 2024г

Пояснительная записка

Актуальность данной программы в том, что она реализует потребности обучающихся в техническом творчестве, развивает инженерное мышление, соответствует социальному заказу общества в подготовке технически грамотных специалистов.

Актуальность развития этой темы заключается в том, что в настоящий момент в России развиваются нанотехнологии, механика, электроника и программирование. Успехи страны в XXI веке будут определять не природные ресурсы, а уровень интеллектуального потенциала, который определяется уровнем самых передовых на сегодняшний день технологий. Уникальность беспилотных технологий заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. Техническое творчество – мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования – многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

Программа рассчитана на 2 года обучения- 136часов. В неделю -2 часа по 40 мин каждое занятие.

Цель: обучение пилотированию и знакомство с устройством беспилотных летательных аппаратов.

Задачи:

1. Дать первоначальные знания о конструкции беспилотных летательных аппаратов;
2. Научить приемам безопасного пилотирования беспилотных летательных аппаратов;
3. Научить приемам аэрофотосъемки.

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;
- производить аэрофотосъемку.

Ученик получит возможность научиться:

- Понимать принцип работы систем автоматизации квадрокоптеров.

Формы обучения: групповая и индивидуальная.

Методы обучения: наглядно-практический, объяснительно-иллюстративный, частично поисковый, игровой.

Календарный учебный график программы дополнительного образования

«Полет в будущее»

1 год обучения (2024-2025 уч. год)

№ п/п	Тема	Количество часов	Дата планируемая	Дата фактическая
Раздел 1. Введение в курс (8 часов)				
1	Теория БПЛА. История создания, разновидности, применение БПЛА. Виды коптеров	1	02.09.24	
2	Теория БПЛА. История создания, разновидности, применение БПЛА. Виды коптеров	1	04.09.24	
3	Основные базовые элементы коптера. Полётный контроллер. Контроллеры двигателей. Бесколлекторные и коллекторные моторы. Устройство шлема FPV	1	09.09.24	
4	Основные базовые элементы коптера. Полётный контроллер. Контроллеры двигателей. Бесколлекторные и коллекторные моторы. Устройство шлема FPV	1	11.09.24	
5	Основные базовые элементы коптера. Полётный контроллер. Контроллеры двигателей. Бесколлекторные и коллекторные моторы. Устройство шлема FPV	1	16.09.24	
6	Основные базовые элементы коптера. Полётный контроллер. Контроллеры двигателей. Бесколлекторные и коллекторные моторы. Устройство шлема FPV	1	18.09.24	
7	Правила безопасности при подготовке к полетам, управлении беспилотным летательным аппаратом	1	23.09.24	
8	Правила безопасности при подготовке к полетам, управлении беспилотным летательным аппаратом	1	25.09.24	
Раздел 2. Предполетная подготовка, настройка квадрокоптера (6 часов)				
9	Знакомство с квадрокоптерами Mavica 7, Nazgul 5. Изучение компонентов.	1	30.09.24	

	Зарядка аккумуляторных батарей, установка. Включение шлема FPV . Замена пропеллеров			
10	Знакомство с квадрокоптерами Mobula 7, Nazgul 5. Изучение компонентов. Зарядка аккумуляторных батарей, установка. Включение шлема FPV . Замена пропеллеров	1	02.10.24	
11	Знакомство с квадрокоптерами Mobula 7, Nazgul 5. Изучение компонентов. Зарядка аккумуляторных батарей, установка. Включение шлема FPV . Замена пропеллеров	1	07.10.24	
12	Знакомство с квадрокоптерами Mobula 7, Nazgul 5. Изучение компонентов. Зарядка аккумуляторных батарей, установка. Включение шлема FPV . Замена пропеллеров	1	09.10.24	
13	Рассмотрение возможных неисправностей квадрокоптера и путей устранения неисправности	1	14.10.24	
14	Рассмотрение возможных неисправностей квадрокоптера и путей устранения неисправности	1	16.10.24	
Раздел 3. Визуальное пилотирование (54 часа)				
15	Теория ручного визуального пилотирования. Теория полета FPV. Техника безопасности при лётной эксплуатации коптеров и самолетов.	1	21.10.24	
16	Теория ручного визуального пилотирования. Теория полета FPV. Техника безопасности при лётной эксплуатации коптеров и самолетов.	1	23.10.24	
17	Первый взлет. Зависание на малой высоте. Привыкание к пульту управления.	1	06.11.24	
18	Первый взлет. Зависание на малой высоте. Привыкание к пульту управления.	1	11.11.24	
19	Полёты на коптере. Взлет. Висение. Полёт в зоне пилотажа. Вперед-назад, влево—вправо. Посадка	1	13.11.24	
20	Полёты на коптере. Взлет. Висение. Полёт в зоне пилотажа. Вперед-назад,	1	18.11.24	

	влево—вправо. Посадка			
21	Полёты на коптере. Взлет. Висение. Полёт в зоне пилотажа. Вперед-назад, влево—вправо. Посадка	1	20.11.24	
22	Полёты на коптере. Взлет. Висение. Полёт в зоне пилотажа. Вперед-назад, влево—вправо. Посадка	1	25.11.24	
23	Полёты на коптере. Взлет. Висение. Полёт в зоне пилотажа. Вперед-назад, влево—вправо. Посадка	1	27.11.24	
24	Полёты на коптере. Взлет. Висение. Полёт в зоне пилотажа. Вперед-назад, влево—вправо. Посадка	1	02.12.24	
25	Полёты на коптере. Взлет. Висение. Полёт в зоне пилотажа. Вперед-назад, влево—вправо. Посадка	1	04.12.24	
26	Полёты на коптере. Взлет. Висение. Полёт в зоне пилотажа. Вперед-назад, влево—вправо. Посадка	1	09.12.24	
27	Полёты на коптере. Взлет. Висение. Полёт в зоне пилотажа. Вперед-назад, влево—вправо. Посадка	1	11.12.24	
28	Полёты на коптере. Взлет. Висение. Полёт в зоне пилотажа. Вперед-назад, влево—вправо. Посадка	1	16.12.24	
29	Полёты на коптере. Взлет.	1	18.12.24	
30	Полёты на коптере. Взлет.	1	23.12.24	
31	Полёты на коптере. Взлет.	1	25.12.24	
32	Полёты на коптере. Взлет.	1	13.01.25	
33	Полёты на коптере. Взлет.	1	15.01.25	
34	Полёты на коптере. Взлет.	1	20.01.25	
35	Полёты на коптере. Взлет.	1	22.01.25	
36	Полёты на коптере. Взлет.	1	27.01.25	
37	Полёт по кругу, с удержанием и изменением высоты. Посадка	1	29.01.25	
38	Полёт по кругу, с удержанием и изменением высоты. Посадка	1	03.02.25	
39	Полёт по кругу, с удержанием и изменением высоты. Посадка	1	05.02.25	
40	Полёт по кругу, с удержанием и	1	10.02.25	

	изменением высоты. Посадка			
41	Полёт по кругу, с удержанием и изменением высоты. Посадка	1	12.02.25	
42	Полёт по кругу, с удержанием и изменением высоты. Посадка	1	17.02.25	
43	Полёт по кругу, с удержанием и изменением высоты. Посадка	1	19.02.25	
44	Полёт по кругу, с удержанием и изменением высоты. Посадка	1	24.02.25	
45	Полёт по кругу, с удержанием и изменением высоты. Посадка	1	26.02.25	
46	Полёт по кругу, с удержанием и изменением высоты. Посадка	1	03.03.25	
47	Полёт по кругу, с удержанием и изменением высоты. Посадка	1	05.03.25	
48	Полёт по кругу, с удержанием и изменением высоты. Посадка	1	10.03.25	
49	Полёт по кругу, с удержанием и изменением высоты. Посадка	1	12.03.25	
50	Полёт по кругу, с удержанием и изменением высоты. Посадка	1	17.03.25	
51	Полёт по кругу, с удержанием и изменением высоты. Посадка	1	19.03.25	
52	Полёт по кругу, с удержанием и изменением высоты. Посадка	1	31.03.25	
53	Полёты на коптере. Взлет. Полеты по заданной траектории, с разворотом, изменением высоты, преодолением препятствий . Посадка.	1	02.04.25	
54	Полёты на коптере. Взлет. Полеты по заданной траектории, с разворотом, изменением высоты, преодолением препятствий . Посадка.	1	07.04.25	
55	Полёты на коптере. Взлет. Полеты по заданной траектории, с разворотом, изменением высоты, преодолением препятствий . Посадка.	1	09.04.25	
56	Полёты на коптере. Взлет. Полеты по заданной траектории, с разворотом, изменением высоты, преодолением препятствий . Посадка.	1	14.04.25	

57	Полёты на коптере. Взлет. Полеты по заданной траектории, с разворотом, изменением высоты, преодолением препятствий . Посадка.	1	16.04.25	
58	Полёты на коптере. Взлет. Полеты по заданной траектории, с разворотом, изменением высоты, преодолением препятствий . Посадка.	1	21.04.25	
59	Полёты на коптере. Взлет. Полеты по заданной траектории, с разворотом, изменением высоты, преодолением препятствий . Посадка.	1	23.04.25	
60	Полёты на коптере. Взлет. Полеты по заданной траектории, с разворотом, изменением высоты, преодолением препятствий . Посадка.	1	28.04.25	
61	Полёты на коптере. Взлет. Полеты по заданной траектории, с разворотом, изменением высоты, преодолением препятствий . Посадка.	1	30.04.25	
62	Полёты на коптере. Взлет. Полеты по заданной траектории, с разворотом, изменением высоты, преодолением препятствий . Посадка.	1	05.05.25	
63	Полет с использованием функции удержания высоты и курса. Произведение аэрофотосъемки	1	07.05.25	
64	Полет с использованием функции удержания высоты и курса. Произведение аэрофотосъемки	1	12.05.25	
65	Полет с использованием функции удержания высоты и курса. Произведение аэрофотосъемки	1	14.05.25	
66	Полет с использованием функции удержания высоты и курса. Произведение аэрофотосъемки	1	19.05.25	
67- 68	Промежуточная аттестация Соревнование	2	21.05.25 26.05.25	

Календарный учебный график программы дополнительного образования

«Полет в будущее»

2 год обучения (2025-2026 уч. год)

№ п/п	Тема	Количество часов	Дата планируемая	Дата фактическая
<i>Раздел 1. Введение в курс (8 часов)</i>				
1	Теория БПЛА. История создания, разновидности, применение БПЛА. Виды коптеров	1	01.09.25	
2	Теория БПЛА. История создания, разновидности, применение БПЛА. Виды коптеров	1	03.09.25	
3	Основные базовые элементы самолета Полётный контроллер. Контроллеры двигателей. Бесколлекторные и коллекторные моторы. Устройство шлема FPV	1	08.09.25	
4	Основные базовые элементы самолета Полётный контроллер. Контроллеры двигателей. Бесколлекторные и коллекторные моторы. Устройство шлема FPV	1	10.09.25	
5	Основные базовые элементы самолета Полётный контроллер. Контроллеры двигателей. Бесколлекторные и коллекторные моторы. Устройство шлема FPV	1	15.09.25	
6	Основные базовые элементы самолета Полётный контроллер. Контроллеры двигателей. Бесколлекторные и коллекторные моторы. Устройство шлема FPV	1	17.09.25	
7	Правила безопасности при подготовке к полетам, управлении беспилотным летательным аппаратом	1	22.09.25	
8	Правила безопасности при подготовке к полетам, управлении беспилотным летательным аппаратом	1	24.09.25	
<i>Раздел 2. Предполетная подготовка, настройка квадрокоптера (6 часов)</i>				
9	Знакомство с AR wing pro, Phoenix	1	29.09.25	

	2400. Изучение компонентов. Зарядка аккумуляторных батарей, установка. Включение шлема FPV . Замена пропеллеров			
10	Знакомство с AR wing pro, Phoenix 2400. Изучение компонентов. Зарядка аккумуляторных батарей, установка. Включение шлема FPV . Замена пропеллеров	1	01.10.25	
11	Знакомство с AR wing pro, Phoenix 2400. Изучение компонентов. Зарядка аккумуляторных батарей, установка. Включение шлема FPV . Замена пропеллеров	1	06.10.25	
12	Знакомство с AR wing pro, Phoenix 2400. Изучение компонентов. Зарядка аккумуляторных батарей, установка. Включение шлема FPV . Замена пропеллеров	1	08.10.25	
13	Рассмотрение возможных неисправностей самолета и путей устранения неисправности	1	13.10.25	
14	Рассмотрение возможных неисправностей самолета и путей устранения неисправности	1	15.10.25	
<i>Раздел 3. Визуальное пилотирование (54 часа)</i>				
15	Теория ручного визуального пилотирования. Теория полета FPV. Техника безопасности при лётной эксплуатации коптеров и самолетов.	1	20.10.25	
16	Теория ручного визуального пилотирования. Теория полета FPV. Техника безопасности при лётной эксплуатации коптеров и самолетов.	1	22.10.25	
17	Первый взлет. Зависание на малой высоте. Привыкание к пульту управления.	1	27.10.25	
18	Первый взлет. Зависание на малой высоте. Привыкание к пульту управления.	1	29.10.25	
19	Полёты на самолете. Взлет. Полёт в зоне пилотажа. Вперед--влево—вправо. Посадка	1	10.11.25	
20	Полёты на самолете. Взлет. Полёт в зоне пилотажа. Вперед--влево—вправо.	1	12.11.25	

	Посадка			
21	Полёты на самолете. Взлет. Полёт в зоне пилотажа. Вперед--влево—вправо. Посадка	1	17.11.25	
22	Полёты на самолете. Взлет. Полёт в зоне пилотажа. Вперед--влево—вправо. Посадка	1	19.11.25	
23	Полёты на самолете. Взлет. Полёт в зоне пилотажа. Вперед--влево—вправо. Посадка	1	24.11.25	
24	Полёты на самолете. Взлет. Полёт в зоне пилотажа. Вперед--влево—вправо. Посадка	1	26.11.25	
25	Полёты на самолете. Взлет. Полёт в зоне пилотажа. Вперед--влево—вправо. Посадка	1	01.12.25	
26	Полёты на самолете. Взлет. Полёт в зоне пилотажа. Вперед--влево—вправо. Посадка	1	03.12.25	
27	Полёты на самолете. Взлет. Полёт в зоне пилотажа. Вперед--влево—вправо. Посадка	1	08.12.25	
28	Полёты на самолете. Взлет. Полёт в зоне пилотажа. Вперед--влево—вправо. Посадка	1	10.12.25	
29	Полёты на самолете Взлет.	1	15.12.25	
30	Полёты на самолете Взлет.	1	17.12.25	
31	Полёты на самолете Взлет.	1	22.12.25	
32	Полёты на самолете Взлет.	1	24.12.25	
33	Полёты на самолете Взлет.	1	29.12.25	
34	Полёты на самолете Взлет.	1	12.01.26	
35	Полёты на самолете Взлет.	1	14.01.26	
36	Полёты на самолете Взлет.	1	19.01.26	
37	Полёт по кругу, с удержанием и изменением высоты. Посадка	1	21.01.26	
38	Полёт по кругу, с удержанием и изменением высоты. Посадка	1	26.01.26	
39	Полёт по кругу, с удержанием и изменением высоты. Посадка	1	28.01.26	
40	Полёт по кругу, с удержанием и	1	02.02.26	

	изменением высоты. Посадка			
41	Полёт по кругу, с удержанием и изменением высоты. Посадка	1	04.02.26	
42	Полёт по кругу, с удержанием и изменением высоты. Посадка	1	09.02.26	
43	Полёт по кругу, с удержанием и изменением высоты. Посадка	1	11.02.26	
44	Полёт по кругу, с удержанием и изменением высоты. Посадка	1	16.02.26	
45	Полёт по кругу, с удержанием и изменением высоты. Посадка	1	18.02.26	
46	Полёт по кругу, с удержанием и изменением высоты. Посадка	1	25.02.26	
47	Полёт по кругу, с удержанием и изменением высоты. Посадка	1	02.03.26	
48	Полёт по кругу, с удержанием и изменением высоты. Посадка	1	04.03.26	
49	Полёт по кругу, с удержанием и изменением высоты. Посадка	1	09.03.26	
50	Полёт по кругу, с удержанием и изменением высоты. Посадка	1	11.03.26	
51	Полёт по кругу, с удержанием и изменением высоты. Посадка	1	16.03.26	
52	Полёт по кругу, с удержанием и изменением высоты. Посадка	1	18.03.26	
53	Полёты на самолете. Взлет. Полеты по заданной траектории, с разворотом, изменением высоты, преодолением препятствий . Посадка.	1	23.03.26	
54	Полёты на самолете. Взлет. Полеты по заданной траектории, с разворотом, изменением высоты, преодолением препятствий . Посадка.	1	01.04.26	
55	Полёты на самолете. Взлет. Полеты по заданной траектории, с разворотом, изменением высоты, преодолением препятствий . Посадка.	1	06.04.26	
56	Полёты на самолете. Взлет. Полеты по заданной траектории, с разворотом, изменением высоты, преодолением препятствий . Посадка.	1	08.04.26	

57	Полёты на самолете. Взлет. Полеты по заданной траектории, с разворотом, изменением высоты, преодолением препятствий . Посадка.	1	13.04.26	
58	Полёты на самолете. Взлет. Полеты по заданной траектории, с разворотом, изменением высоты, преодолением препятствий . Посадка.	1	15.04.26	
59	Полёты на самолете. Взлет. Полеты по заданной траектории, с разворотом, изменением высоты, преодолением препятствий . Посадка.	1	20.04.26	
60	Полёты на самолете. Взлет. Полеты по заданной траектории, с разворотом, изменением высоты, преодолением препятствий . Посадка.	1	22.04.26	
61	Полёты на самолете. Взлет. Полеты по заданной траектории, с разворотом, изменением высоты, преодолением препятствий . Посадка.	1	27.04.26	
62	Полёты на самолете. Взлет. Полеты по заданной траектории, с разворотом, изменением высоты, преодолением препятствий . Посадка.	1	29.04.26	
63	Полёты на самолете. Взлет. Полеты по заданной траектории, с разворотом, изменением высоты, преодолением препятствий . Посадка.	1	04.05.26	
64	Полет с использованием функции удержания высоты и курса. Произведение аэрофотосъемки	1	06.05.24	
65	Полет с использованием функции удержания высоты и курса. Произведение аэрофотосъемки	1	11.05.26	
66	Полет с использованием функции удержания высоты и курса. Произведение аэрофотосъемки	1	13.05.26	
67- 68	Промежуточная аттестация Соревнование	2	18.05.26 20.05.26	

Содержание программы

Раздел 1. Введение в курс (8 часов)

Теория. Что такое БПЛА. История создания, разновидности, применение беспилотных летательных аппаратов в наше время, в ближайшем будущем. Виды коптеров самолетов. Основные базовые элементы коптера самолета. 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

Раздел 2. Предполетная подготовка, настройка квадрокоптера, самолета (6 часов)

Теория. Знакомство. Изучение компонентов. Зарядка аккумуляторных батарей, установка. Установка, снятие защитной клетки. Замена пропеллеров. Рассмотрение возможных неисправностей квадрокоптера, самолета и путей устранения неисправности.

Практика. Практическая работа с предоставленными квадрокоптерами, самолетами изучение компонентов, отработка теоретических знаний по подготовке и замене элементов БПЛА. Настройка, подключение аппаратуры.

Форма проведения занятий - практико-ориентированные учебные занятия,

Раздел 3. Визуальное пилотирование (54 часа)

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

Практика. Практическая работа с предоставленными БПЛА и получение первичного опыта управления квадрокоптером и самолетом. Развитие навыков управления, подготовки и настройки БПЛА

Обучение взлету, посадки, удержанию высоты. Отработка 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 мини-группах

Контрольно-оценочные средства. Формы аттестации.

Входной контроль- собеседование, анкетирование.

Освоение Программы сопровождается текущим контролем успеваемости учащихся. Текущий контроль проводится в течение всего периода обучения для отслеживания уровня усвоения теоретических знаний, практических умений и своевременной корректировки образовательного процесса в форме педагогического наблюдения.

Оценка промежуточных результатов по темам и итоговые занятия проводятся в разных формах: тестирование, соревнования.

Механизм оценивания образовательных результатов

Оцениваемые параметры /Оценки	Низкий	Средний	Высокий
Уровень теоретических знаний			
	Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими	Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуется дополнительные вопросы	Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом. Уровень практических
Уровень практических навыков и умений			
Работа с БПЛА, техника безопасности	Требуется постоянный контроль педагога за выполнением правил по технике безопасности	Требуется периодическое напоминание о том, как работать с оборудованием	Четко и безопасно работает с оборудованием
Способность подготовки и настройки беспилотного летательного аппарата к полету	Не может подготовить, настроить БПЛА без помощи педагога	Может подготовить, настроить БПЛА при подсказке педагога	Способен самостоятельно подготовить, настроить БПЛА без помощи педагога
Степень самостоятельности управления БПЛА	Требуется постоянные пояснения педагога при управлении	Нуждается в пояснении последовательности работы, но способен после объяснения к самостоятельным действиям	Самостоятельно выполняет операции при управлении БПЛА без подсказки педагога

Качество выполнения работы			
	Навыки управления в целом получены, но управление БПЛА невозможно без присутствия педагога	Навыки управления в целом получены, управление БПЛА возможно без присутствия педагога	Навыки управления получены в полном объеме, присутствие педагога не требуется

Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

1. квадрокоптер Mobula 7-1 шт.
2. квадрокоптер Nazgul 5 – 1 шт.
3. Самолет (планер) Phoenix 2400 – 1 шт.
4. Самолет (крыло) AR wing pro – 1 шт.
5. Интернет

Список литературы

1. <http://avia.pro/blog/> Беспилотные летательные аппараты. Дроны. История.
2. <http://cyclowiki.org/wiki/> Беспилотный летательный аппарат – Циклопедия
3. <https://ru.wikipedia.org/wiki/> Беспилотный летательный аппарат – Википедия
4. <http://www.genon.ru/> Что такое беспилотные летательные аппараты? – Генон
5. <http://www.nkj.ru/archive/articles/4323/> Наука и жизнь. Беспилотные самолеты: максимум возможностей
6. [Firmware Flasher Tab | Betaflight](#)
7. [Home · iNavFlight/inav Wiki · GitHub](#)