

**Управление образования администрации Лысогорского
муниципального района Саратовской области
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №2 р.п. Лысые Горы
Саратовской области»**

Принято на заседании
педагогического совета
от 30.08.2023
Протокол №1

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБОУ «СОШ №2 р.п.
Лысые Горы Саратовской области»
/М.П. Демченко
Приказ №370 от 30.08.2023



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Управление БПЛА»**

Направленность программы: техническая

Возраст обучающихся: от 12 до 17 лет
Срок реализации программы: 36 часов
Количество часов в неделю - 1

Автор-составитель:
Пушнова И.С.,
педагог дополнительного образования

Лысые Горы, 2023 г

Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Управление БПЛА» имеет техническую направленность и разработана в соответствии с:

1. Федеральным законом от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. №28 "Санитарно-эпидемиологическими требованиями к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи;
3. Приказом Министерства образования и науки РФ от 23 августа 2017 г. №816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
4. Приказом Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам”
5. «Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ» (утв. письмом Минобрнауки РФ от 28.08.2015 № АК-2563/05)
6. "Порядком организации и осуществления образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ" (утв.совместным приказом Министерства науки и высшего образования РФ и Министерства просвещения РФ от 5 августа 2020 г. № 882/391)
7. «Методическими рекомендациями для субъектов РФ по вопросам реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ в сетевой форме» (утв. письмом Министерства просвещения Российской Федерации от 28.06.2019 № МР-81_02ВН)
8. «Правилами персонифицированного дополнительного образования в Саратовской области» (утв. приказом Министерства образования Саратовской области от 21.08.2023 г. №1450)
9. Концепцией развития дополнительного образования детей (распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. №678-р);
10. Уставом МБОУ «СОШ №2 р.п. Лысье Горы Саратовской области»

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

Актуальность беспилотных технологий очевидна – это новое слово в науке и технике, способное преобразить привычный мир уже в ближайшее десятилетие. В настоящее время наблюдается повышенный интерес к беспилотной авиации как инновационному направлению развития

современной техники, хотя история развития этого направления началась уже более 100 лет тому назад. Развитие современных и перспективных технологий позволяет сегодня беспилотным летательным аппаратам успешно выполнять такие функции, которые в прошлом были им недоступны или выполнялись другими силами и средствами.

Благодаря увеличению возможностей и повышению доступности дронов, потенциал использования их в разных сферах экономики стремительно растёт. Это создало необходимость в новой профессии: оператор беспилотных авиационных систем (БАС). Именно поэтому важно правильно подготовить и сориентировать будущих специалистов, которым предстоит жить и работать в новую эпоху повсеместного применения беспилотных летательных аппаратов и робототехники.

Педагогическая целесообразность программы

Предлагаемая программа способствует:

- развитию в ребенке интереса к проектной, конструкторской деятельности, значительно расширяющей кругозор и образованность школьника.

- развитию коммуникабельности, целеустремленности, собранности, усидчивости. Ребенок тренируется в решении проблемных ситуаций, идет становление его характера.

Содержание программы направлено на профессиональную ориентацию обучающихся и мотивацию для возможного продолжения обучения в объединениях дополнительного образования БПЛА, далее в вузах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанным с робототехникой и авиастроительством.

Отличительные особенности программы «Управление БПЛА» по сравнению с аналогичной программой «Управление беспилотными летательными аппаратами», 2022 г. (автор Мальков А.В., педагог дополнительного образования КГБОУ ДОП ОБР «Хабаровский краевой центр внешкольной работы «Созвездие»») заключаются в следующем:

Программа «Управление БПЛА» рассчитана в основном на практические занятия. В ходе реализации данной программы обучающиеся получают не только технические знания, но и основы профессии, востребованной в современных социально-экономических условиях.

Адресат программы. Программа «Управление БПЛА» предназначена для детей от 12 до 17 лет.

Особенности организации образовательного процесса. Специального отбора детей в детское объединение для обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Управление БПЛА» не предусмотрено.

В данной программе предусмотрено наставничество ученик-ученик, более успешные обучающиеся помогают менее.

Состав группы – 12-15 человек.

Возрастные особенности обучающихся. Программа «Управление БПЛА» рассчитана на детей разного возраста и уровня подготовки.

Возможность создавать что-либо новое и необычное закладывается в детстве через развитие высших психических функций, таких как мышление и воображение.

Подросток стремится к самостоятельности, независимости, к самопознанию, формируются познавательные интересы. Задача педагога доверять подростку решение посильных для него вопросов, уважать его мнение. Общение предпочтительнее строить не в форме прямых распоряжений и назиданий, а в форме проблемных вопросов. У подростка появляется умение ставить перед собой цель и решать задачи, самостоятельно мыслить и трудиться.

Формы обучения – очная. Во время эпидемии вирусных заболеваний возможен переход на заочную форму обучения.

Объем и срок освоения программы. Срок освоения программы – 1 год.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий. Занятия проводятся согласно расписанию, 36 часов (1 час 1 раз в неделю).

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы: сформировать начальные знания и инженерных навыков в области проектирования, моделирования, программирования и эксплуатации сверхлегких летательных дистанционно пилотируемых летательных аппаратов.

Задачи:

Обучающие: дать первоначальные знания о конструкции беспилотных летательных аппаратов; научить приемам безопасного пилотирования беспилотных летательных аппаратов; научить приемам аэрофотосъемки.

Развивающие: развивать гибкие компетенции обучающихся; развивать навыки проектного мышления, работы в команде; развивать креативное мышление и развивать познавательный интерес обучающихся.

Воспитательные: развивать мотивацию к техническому творчеству; формировать культуру общения и поведения в социуме; формировать стремление к получению качественного законченного результата; воспитывать культуру безопасного труда при работе с техникой БПЛА.

1.3. Планируемые результаты

Предметные результаты

Обучающийся

должен знать:

- устройства и принципы действия квадрокоптера;
- как пользоваться БПЛА;
- технические задачи в процессе работы с квадрокоптером;

должен уметь:

- выполнить калибровку дрона;
- уметь управлять БПЛА;
- обновлять программное обеспечение полетного контроллера;
- докладывать о результатах своего исследования, использовать справочную литературу и другие источники информации;
- рационально и четко выполнять задание;
- производить аэрофотосъемку.

Метапредметные результаты

Познавательные УУД:

- готов работать с информацией;
- готов осваивать приемы действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем.

Регулятивные УУД:

- способен управлять собственной деятельностью;
- умеет проводить контроль, самоконтроль и коррекцию деятельности;
- проявляет инициативность и самостоятельность.

Коммуникативные УУД:

- готов работать в команде;
- проявляет доброжелательность, доверие к ребятам.

Личностные результаты:

- проявляет интерес к техническому творчеству, изобретательности;
- проявляет общественную активность личности;
- проявляет интерес к занятиям по аэрофотосъемке;
- придерживается социальных норм и правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- стремится к самореализации через освоение современной техники.

**1.4. Содержание программы
Учебный план**

№ п/ п	Тема	В том числе		Всего часов	Форма контроля
		теоретическ их	практическ их		
1	Раздел 1. Введение в курс. Техника безопасности	1	-	1	анкетирование, наблюдение, опрос, беседа
2	Раздел 2. Обучение полетам	4	6	10	наблюдение, опрос, практика полетов,
3	Раздел 3. Геоинформацион	5	10	15	программирован ие,

	ные технологии				кейс-метод, метод проектов, метод задач
4	Раздел 4. Соревнования	-	10	10	

Содержание программы

1. Раздел 1. Введение в курс. Техника безопасности – 1 час

Теория. Постановка задач программы. Понятие «квадрокоптер». История квадрокоптеров. Знакомство с деталями квадрокоптера. Ознакомление обучающихся с программой, приёмами и формами работы. Правовые основы. Действующие законодательные нормы, проект законов о беспилотниках, законодательство других стран в этой сфере. Правила безопасности и эксплуатации. Места, где нельзя или нежелательно летать. Потенциально опасные маневры. Техника безопасности и организация рабочего места.

2. Раздел 2. Обучение полетам – 10 часов

Теория. Знакомство с квадрокоптерами DJI Тeпо EDU и DJI Mavic AIR. Детали и узлы квадрокоптера. Технические характеристики. Калибровка БПЛА. Взлет и посадка. Полеты вперед-назад. Полет по квадрату. Кружение вокруг столба/дерева. "Восьмерки" вокруг столбов или деревьев. Резкие повороты. Пролет через "игольное ушко" (ворота). Программирование Scratch и Python.

Практика. Калибровка БПЛА. Практические основы базового пилотирования. Взлет, базовые посадка. Различные режимы полета. Практическая отработка возможных действий для предотвращения поломки или потери квадрокоптера. Практические основы сложного маневрирования. Быстрый спуск, полет на допустимой высоте, полеты в дождь и при низкой температуре. Полеты с неисправной батареей, вблизи препятствий, вне визуального контакта. Управление квадрокоптером в различных условиях окружающей обстановки (местности, времени года и суток, освещенности). Написание программ в Scratch и Python.

3. Раздел 3. Геоинформационные технологии – 15 часов

Теория. Теоретические основы съемки с воздуха с записью на карту памяти. Изучение фотограмметрического программного обеспечения. Этапы проектирования и конструирования БПЛА, полетный контроллер и его работа, принципы его функционирования, настройка контроллера с помощью компьютера, знакомство с программным обеспечением для настройки контроллера; основные настройки БПЛА.

Практика. Практические основы съемки с воздуха. Настройка камеры квадрокоптера, подключение карты памяти, подключение и настройка принимающего устройства. Полет с использованием функции удержания высоты и курса. Производство аэрофотосъемки. Практические занятия с фотограмметрическим программным обеспечением. Настройка контроллера с помощью компьютера, знакомство с программным обеспечением для настройки контроллера; основные настройки БПЛА.

4. Раздел 4. Соревнования – 10 часов

Практика. Проектирование гоночной трассы. Проведение гоночных соревнований среди команд, допущенных к соревнованиям, в полетном симуляторе. Тактическая борьба и полеты в рамках соревнований.

1.5. Формы аттестации и их периодичность

В творческом объединении «Управление БПЛА» осуществляется мониторинг эффективности образовательного процесса:

- входной контроль (формы:** анкетирование, наблюдение, опрос, беседа);
- текущий контроль (формы:** наблюдение, опрос, практика полетов);
- итоговый контроль (формы:** наблюдение, опрос, практика полетов, программирование)

Целью контроля является определение уровня достижения предметных, метапредметных, личностных результатов при помощи тестирования, собеседования, опроса, самостоятельной работы. Основная задача мониторинга – непрерывное отслеживание состояния образовательного процесса. Выясняются следующие вопросы: достигается ли цель образовательного процесса, существует ли положительная динамика в развитии учащегося по сравнению с результатами предыдущих диагностических исследований, существуют ли предпосылки для совершенствования работы преподавателя и коррекции программы.

2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Методическое обеспечение

Формы организации учебной деятельности:

- групповая
- индивидуально-групповая;
- индивидуальная;
- Основной вид занятий – практический.

Методы обучения

- вербальные (беседы, работа по устным рекомендациям, анализ проделанной работы, информирование, инструктаж);
- наглядные (демонстрация иллюстративного материала, показ приемов работы, работа по заданиям, живые объекты, предметы);
- практические (наблюдения, самостоятельная работа, инициатива обучающегося, творческая работа, решение поставленной проблемы);
- поисковые;
- творческие методы: путем мышления и фантазии;
- кейс-метод, метод проектов, метод задач;
- электронные образовательные ресурсы (ЭОР) (аудио-, видео-, компьютерные презентации).

Дидактические материалы

опорные конспекты, проекты примеры, видеоролики, презентации.

Дидактические материалы и учебно-наглядные пособия:

1. Учебно-методическое пособие по использованию беспилотных летательных аппаратов
2. «Беспилотные летательные аппараты (БПЛА)» Автор-составитель - педагог дополнительного образования ТО «Экспериментатор» МБУДО «Центр дополнительного образования «Созвездие» г.Балашова Саратовской области»

Условия реализации Программы

С целью обеспечения эффективности проводимых занятий имеются следующие материально-технические условия, необходимые для организации образовательного процесса:

Занятия по дополнительной общеразвивающей программе «Управление БПЛА» проводятся в помещении учебного кабинета теоретическая часть, практическая проходит в фойе школы, соответствующий санитарно - гигиеническим нормам и требованиям.

1. Кабинеты обеспечены оборудованием, необходимым для организации обучения по данной программе, а именно:
 - 1.1. парты – 10 шт.;
 - 1.2. стулья - 10 шт.;
 - 1.3. стол для учителя -1 шт.;
 - 1.4. шкаф для пособий – 2 шт.;
 - 1.5. тумба – 1 шт.;
 - 1.6. компьютерные стулья – 10 шт.;

- 1.7. компьютерный стол – 10 шт., ноутбуки – 10 шт.;
 - 1.8. смартфон – 1 шт.
 - 1.9. квадрокоптер фирмы Tello – 3 шт.
 - 1.10. квадрокоптер Mavic AIR – 1 шт.
 - 1.11. Интернет.
2. Кабинет, оснащенный по всем требованиям безопасности и охраны труда.

Кадровое обеспечение

Реализация программы осуществляется педагогом дополнительного образования, имеющим высшее педагогическое образование.

Оценочные материалы

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения обучающихся практических заданий.

Итоговый контроль реализуется в форме выставок, создания интерактивного портфолио.

Программой предусмотрен также мониторинг освоения результатов работы по таким показателям как развитие личных качеств обучающихся, развитие социально значимых качеств личности, уровень общего развития и уровень развития коммуникативных способностей.

Формами и методами отслеживания является: педагогическое наблюдение, анализ творческих работ, беседы с детьми, отзывы родителей.

Таблица мониторинга

Определен ие цели, задач.	Развитие личностных качеств.	Развитие социально- значимых качеств	Создани е условий для развития	Формир ование и развитие коллектив а.
Предмет воспитания	Внимательность, настойчивость, целеустремленно сть, умение преодолевать трудности, любопытность, самостоятельност ь, самостоятельност ь суждений	Умение сотрудничать, Проявлять инициативы, Организаторс кие навыки.	Логической последоват ельности действий, пространст венного мышления, фантазии.	Коммуника тивных качеств личности, чувства взаимопом ощи, терпимости .
Уровни сформирова нности	Наличие – отсутствие, Устойчивое проявление, Осознанное формирование, Самовоспитание и саморазвитие.			Единств о: Формально е; Организац

			ионное; Деловое; Эмоциональное; Ценностно ориентационное.
Формы и методы оценивания	Включенное педагогическое наблюдение, тесты, анкеты, анализ творческих работ, самостоятельная работа, отзывы родителей, беседы с детьми, рефлексия.	Наблюдение, анкетирование, тестирование, сравнительная характеристика.	Наблюдение, беседы, рефлексия, анализ анкет, анализ мероприятий.

Данная таблица заполняется на каждого обучающегося в конце освоения программы.

Список литературы и электронных ресурсов

Для педагога:

1. Белинская Ю.С. Реализация типовых маневров четырехвинтового вертолета. Молодежный научно-технический вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана.
2. Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана.
3. Электрон. журн. 2013. №4.

Для детей:

1. Ефимов. Е. Програмируем квадрокоптер на Arduino: Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/227425/>
2. Институт транспорта и связи. Основы аэродинамики и динамики полета. Рига, 2010. Режим доступа: http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy_ajerodtna_miki_Riga.pdf
3. Лекции от «Коптер-экспресс» <https://youtu.be/GtwG5ajQJvA?t=1344>
4. Электрон. журн. 2014 №8 Режим доступа: <http://engbul.bmstu.ru/doc/723331.html>

Интернет ресурсы:

1. Электрон. журн. 2013. №4.

<http://sntbul.bmstu.ru/doc/551872.html>

<https://www.youtube.com/watch?v=F>

https://www.youtube.com/watch?v=A_A8GGXAbWU&t=18s

<https://tech-geek.ru/drone-programming/>

<https://www.djimsk.ru/guides/2021/09/03/luchshie-uchebnye-instrumenty-dji/>