

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 15»
Городского округа Рефтинский

Программа принята
на педагогическом совете
Протокол № 6
от «30» августа 2024 г.



УТВЕРЖДАЮ
Директор МБОУ «СОШ № 15»
Е.А. Стародумова
Приказ № 232 от «30» августа 2024 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Управление БПЛА»
Для обучающихся: 11-17 лет
Срок реализации: 1 год

Составил программу:
Залилов Марат Файзрахманович
педагог дополнительного образования

го Рефтинский
2024 год

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| Пояснительная записка | 3 |
| Планируемые результаты освоение | 6 |
| Содержание программы | 8 |
| Учебно-тематический план программы | 10 |
| Контрольно-оценочные средства | 12 |
| Список используемой литературы (интернет ресурсы) | 14 |

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная программа научно-технической направленности, «Управление квадрокоптерами» разработана в соответствии с Федеральным Законом от 29 декабря 2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р, Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», Письмом Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 "О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы))), Постановлением главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 г. № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», Уставом МБОУ «СОШ № 15».

Направленность (профиль) программы

Одной из важнейших задач образовательного процесса является реализация потребности обучающихся в техническом творчестве, развитии инженерного мышления, программа 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.

Отличительной особенностью программы является то, что обучающиеся смогут познакомиться с физическими, техническими и математическими понятиями. Приобретённые знания будут применимы в творческих проектах.

Программа «Управление квадрокоптерами» представляет собой самостоятельный модуль и содержит необходимые темы.

Цель программы: ознакомление с устройством беспилотных летательных аппаратов, обучение пилотированию, создание итогового проекта.

Задачи программы:

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

3. Научить приемам ведения аэрофотосъемки;

4. Выполнить индивидуальный проект.

Занятия проводятся в помещении образовательной организации, соответствующем действующим санитарным и противопожарным нормам, нормам охраны труда. Часть практических занятий проводится за пределами школы. Продолжительность одного занятия составляет 45 минут. В год на занятия отводится 108 часов, из расчета 3 часа в неделю.

Адресат программы

Программа рассчитана на возраст участников 11-17 лет. Наполняемость группы – 10 человек. Условия приёма- все желающие (не имеющие ограничений по состоянию здоровья).

Программа предусматривает проведение теоретических и практических занятий.

Данная программа рассчитана на 1 год обучения. Программа предусматривает 108 часов по 3 часа в неделю.

Режим занятий:

Продолжительность одного академического часа – 45 мин

Перерыв между учебными занятиями – 15 минут

Общее количество часов в неделю – 3 часа

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 3 часа.

Режим занятия:

Продолжительность одного академического часа – 45 минут

Перерыв между учебными занятиями – 15 минут

Формы проведения занятий: теоретическое занятие, практическое занятие, практико-ориентированные учебные занятия, работа в мини-группах.

Формы организации деятельности обучающихся:

- фронтальная (фронтальная работа предусматривает подачу программного материала всей группе учеников);

- индивидуальная (индивидуальная форма предполагает самостоятельную работу обучающихся с учётом их возможностей и способностей);

- групповая (в ходе групповой работы обучающимся предоставляется возможность самостоятельно построить свою деятельность, учесть возможности каждого на конкретном этапе деятельности);

- демонстрация результатов деятельности (защита итогового проекта на базе полученных результатов в процессе аэрофотосъёмки местности).

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

Выполнению тренировочных полетов всегда предшествует напоминание о технике безопасности. По итогам освоения образовательной программы обучающиеся выполняют индивидуальный проект.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

В ходе обучения, по программе обучающиеся приобретут совокупность знаний, умений, навыков, личностных качеств и компетенций. 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.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. Введение в курс (7 часов)

Теория. Основы аэродинамики. 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. Бесколлекторные 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 (4 часа)

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

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

Форма проведения занятий - практико-ориентированные учебные занятия, работа в мини-группах

Раздел 3. Визуальное пилотирование (24 часа)

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 так же 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. 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

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

| № п/п | Разделы программы | Количество часов | | Всего часов |
|---|--|------------------|----------|-------------|
| | | теория | практика | |
| Раздел 1. Введение в курс (24 час) | | | | |
| 1 | Теория беспилотных летательных аппаратов. Аэродинамика. | 2 | 1 | 3 |
| 2 | История создания, разновидности, применение беспилотных летательных аппаратов. | 2 | 1 | 3 |
| 3 | Виды беспилотных летательных аппаратов. | 3 | 3 | 6 |
| 4 | Основные базовые элементы беспилотных летательных аппаратов. | 1 | 2 | 3 |
| 5 | Полётный контроллер. Контроллеры двигателей. | 1 | 2 | 3 |

| | | | | |
|--|---|---|---|---|
| 6 | Бесколлекторные и коллекторные моторы. | 1 | 2 | 3 |
| 7 | Правила безопасности при подготовке к полетам, управлении беспилотным летательным аппаратом | 1 | 2 | 3 |
| Раздел 2. Предполетная подготовка, настройка квадрокоптера (12 часов) | | | | |
| 8 | Знакомство с квадрокоптерами DJI Mavic Air 2, Tello. | 1 | 2 | 3 |
| 9 | Изучение компонентов, зарядка аккумуляторных батарей, установка. | 1 | 2 | 3 |
| 10 | Установка, снятие защитной клетки, замена пропеллеров. | | 3 | 3 |
| 11 | Рассмотрение возможных неисправностей квадрокоптера и путей устранения неисправности. | | 3 | 3 |
| Раздел 3. Визуальное пилотирование (72 часа) | | | | |
| 12 | Теория ручного визуального пилотирования Tello. | 2 | 1 | 3 |
| 13 | Техника безопасности при лётной эксплуатации Tello. | 1 | | 1 |
| 14 | Первый взлет, зависание на малой высоте. | | 3 | 3 |
| 15 | Привыкание к пульту управления. | | 3 | 3 |
| 16 | Полёты на коптере Tello, взлет, посадка. | | 3 | 3 |
| 17 | Полёт в зоне пилотажа. Посадка | | 3 | 3 |
| 18 | Полёт по кругу, с удержанием и изменением высоты. | | 5 | 5 |
| 19 | Полет с использованием функции удержания высоты и курса. | | 3 | 3 |
| 20 | Программирование полетов на Tello | | 6 | 6 |
| 21 | Полеты на Tello с использованием программирования. | | 6 | 6 |
| 22 | Теория ручного визуального пилотирования DJI Mavic Air 2. | 3 | 3 | 6 |
| 23 | Полёты на коптере DJI Mavic Air 2., взлет, посадка. | | 4 | 4 |
| 24 | Полеты по заданной траектории Tello. | | 7 | 7 |
| 25 | Произведение аэрофотосъемки на DJI Mavic Air 2 | | 4 | 4 |
| 26 | Обработка информации полученной во время | 1 | 2 | 3 |

| | | | | |
|----|---------------------|----|----|-----|
| | аэрофотосъемки. | | | |
| 27 | Выполнение проектов | 2 | 7 | 9 |
| 28 | Защита проектов | 1 | 2 | 3 |
| | Итого | 23 | 85 | 108 |

Комплекс организационно-педагогических условий реализации программы

Календарный учебный график на 2023-2024 учебный год

| № п/п | Основные характеристики образовательного процесса | |
|--------------|--|----------------------|
| 1 | Количество учебных недель | 36 |
| 2 | Количество учебных дней | 36 |
| 3 | Количество часов в неделю | 3 |
| 4 | Количество часов | 108 |
| 5 | Недель в 1 полугодии | 16 |
| 6 | Недель во 2 полугодии | 20 |
| 7 | Начало занятий | 02.09.2023 |
| 8 | Каникулы | - |
| 9 | Выходные дни | 31 декабря- 9 января |
| 10 | Окончание учебного года | 31.05.2024 |

Контрольно-оценочные средства

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.

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 | Навыки управления в целом получены, управление БПЛА возможно без присутствия | Навыки управления получены в полном объеме, присутствие педагога не требуется |

| | | | |
|--|----------------------|----------|--|
| | присутствия педагога | педагога | |
|--|----------------------|----------|--|

Список литературы

Нормативные документы

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее — ФЗ);

2. Федеральный закон РФ от 24.07.1998г. № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2013 г.);
3. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. N2 996-р);
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. N2 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (далее — СанПиН);
5. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
6. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298 «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
8. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 30 сентября 2020 года № 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации» от 9 ноября 2018 г. № 196;
9. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
10. Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р;
11. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);
12. Приказ Министерства общего и профессионального образования Свердловской области от 30.03.2018 г. № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года».

Литература, Интернет-ресурсы

1. Беспилотные летательные аппараты. Дроны. История. <http://avia.pro/blog/>
2. Беспилотный летательный аппарат – Циклопедия
<http://cyclowiki.org/wiki/>
3. Беспилотный летательный аппарат – Википедия
<https://ru.wikipedia.org/wiki/Мультикоптер> - общий обзор квадрокоптеров
<https://ru.wikipedia.org/wiki/>
4. Наука и жизнь. Беспилотные самолеты: максимум возможностей
<http://www.nkj.ru/archive/articles/4323/>
5. Обзор квадрокоптера Tello <http://quad-copter.ru/dji-tello>
6. Руководство пользователя Tello http://mediaworx.ru/wp-content/uploads/2018/05/Tello_User_Manual_V1.2_RU_Lock.pdf
7. Что такое беспилотные летательные аппараты? – Генон
<http://www.genon.ru/>

Видеоматериал

Обзор квадрокоптера Tello <https://dronnews.ru/obzory/dji/dji-ryze-tello>