

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа с. Вторые Тербуны
Тербунского муниципального района Липецкой области**

ПРИНЯТО Решение педагогического совета № <u>1</u> от <u>31.08.2022</u>	 УТВЕРЖДЕНО Директор МБОУ СОШ с. Вторые Тербуны <u>С.В. Морозов</u> Приказ от 01.09.2022 № 186
--	---

**Дополнительная общеразвивающая программа
технической направленности**

**«Беспилотные летательные аппараты»
для детей 8–13 лет**

Срок реализации – 34 часа

Программу разработал:

Моргачев В.Н., учитель информатики

Вторые Тербуны
2022год

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа физкультурно-спортивной направленности «Беспилотные летательные аппараты» (далее-Программа) разработана на основе следующих нормативных документов:

- Конвенция о правах ребенка;
- Закон РФ от 29 декабря 2012 г. № 273 «Об образовании»;
- Концепция модернизации дополнительного образования детей РФ;
- Приказ МП России от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача России от 28.09.2020 СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи".

С начала 21 века происходит рост популярности беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) с дистанционным управлением и, в частности, многороторных аппаратов - мультикоптеров. БПЛА сегодня распространены повсеместно они используются для решения серьезных задач. Беспилотные аппараты решают задачи самого широкого круга – от полетов ради развлечения, до военных задач. Однако, как правило, при помощи квадрокоптеров (термин, аналогичный БПЛА) происходит фото и видеосъемки, наблюдения различных объектов и процессов, а иногда даже доставка небольших грузов. Квадрокоптеры способны к выполнению задач дистанционно – на удаленных объектах.

Правильная эксплуатация квадрокоптера возможна только при наличии знаний и умений, которые позволят эксплуатировать, конструировать и обслуживать БПЛА. Сегодня, можно сказать активно формируется новое направление – практически интегрированное в образование, науку, педагогику и инженерное дело. Для активного усвоения новых знаний и навыков в процессе технической деятельности, по программе, необходимо не только иметь базовые знания по математике и физики, но и постоянно их совершенствовать в самых разных направлениях - это позволит раскрыть потенциал учащегося, в первую очередь в направлении профессиональной ориентации.

Образовательная программа дополнительного образования имеет научно-техническую направленность с естественнонаучными элементами. Образовательная программа рассчитана на 34 часа. Итогом по работе с данной программой является формирование технических и инженерных навыков у учащихся, а также профессиональной ориентации для дальнейшей проектной деятельности. Программа предназначена для дополнительного образования для учеников, выбравших популярное сегодня направление – БПЛА. В процессе освоения программы развиваются теоретические и практические навыки, а также основы программирования. Образовательная программа предполагает решение обучающимися разноплановых задач, градирующей по уровню сложности, что позволит ученикам на практике ознакомиться с физическими основами и возможностями беспилотных летательных аппаратов. Изучение беспилотных летательных аппаратов позволяет объединить вышеперечисленные этапы в одном курсе, что в свою очередь позволяет, стимулируя техническое творчество, интегрировать преподавание дисциплин физико-математического профиля и естественнонаучных дисциплин с развитием инженерного мышления.

Новизна подхода к реализации программы состоит в том, что навыки конструирования и пилотирования БПЛА ученик приобретает в ходе использования в процессе обучения конструктора с расширенными возможностями.

Цель программы: формирование и развитие творческих способностей детей, удовлетворение их индивидуальных потребностей в интеллектуальном, нравственном и физическом совершенствовании, формирование культуры здорового и безопасного образа жизни, укрепление здоровья, а также на организацию их свободного времени.

Задачи программы:

Образовательные:

- ознакомить с физическими основами и возможностями беспилотных летательных аппаратов;
- учить основам программирования, радиоэлектроники и электромагнетизма;
- дать базовые представления о строении и основных принципах функционирования беспилотных летательных аппаратов,

- учить снимать видео и фото квадрокоптером, после чего создавать видеоролики и презентации.

Развивающие:

- развивать творческий и научно-технический потенциал учащихся, путем организации проектной деятельности, в рамках создания беспилотного летательного аппарата.

- формировать критическое и аналитическое мышление обучающихся;

- формировать творческое отношение к выполняемой работе.

Воспитательные:

- осуществлять профориентацию школьников;

- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

Адресат программы: Программа разработана для детей возраста от 8 до 13 лет. Набор на обучение свободный. В детское объединение принимаются все желающие. Специального отбора не производится. Уровень подготовленности обучающихся не имеет значения.

Язык обучения - русский.

Форма организации образовательного процесса:

- фронтальная;
- групповая;
- в парах.

Формы проведения занятий: лекции, практикумы, экскурсии, соревнования, защита проектов.

2. Учебный план

№ п/п	Наименование модуля	Общее количество часов			Формы промежуточной аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1	Беспилотные летательные аппараты	34	8	26	Пилотирование БПЛА
	Итого	34	8	26	

3. Календарный учебный график

Начало занятий – 1 сентября.

Окончание занятий – 22 мая.

Программа рассчитана на 34 часа

Продолжительность занятий – 45 минут.

Количество детей в группе – 15 человек

Форма проведения занятий – групповая.

Срок проведения аттестации - на последнем занятии.

Режим занятий – вторая половина дня, по 1 занятию в неделю.

Форма обучения – очная.

Формы проведения занятий - аудиторные и практические занятия.

4. Планируемые результаты

Учащийся должен знать:

- историю развития и совершенствования БПЛА многороторного типа;
- основы и правила техники безопасности при эксплуатации БПЛА;
- устройство БПЛА и его основных компонентов;
- конструктивные особенности наиболее популярных технических решений – квадро-гексо-икто-коптеров;
- основы аэродинамики полета БПЛА различных типов;
- основы электротехники, основы радиоэлектроники;
- основы двухмерного и трехмерного моделирования;
- основы применения машинного зрения;
- способы настройки и подготовки БПЛА многороторного типа к полетам;

Учащийся должен уметь:

- применять полученные знания на практике для учебной и исследовательской

деятельности, работы по различным проектам;

- моделировать и производить конструирование различных узлов и элементов БПЛА многороторного типа на соответствующем уровне;
- безопасно взаимодействовать с современными робототизированными комплексами;
- конструировать и реализовывать необходимые элементы при помощи современных средств производства – 3Dпринтера и 3Dфрезероувального станка.

5. Содержание программы

1. Теория полета летательного аппарата тяжелее воздуха – 5 ч.

Введение. Разновидности ЛА. История развития летательных аппаратов. Применение БПЛА. Виды БПЛА. Устройство мультикоптеров. Теория управления БПЛА. Ручное управление коптером. Полётный контроллер. Аккумулятор. Двигатели. Контроллеры двигателей. Бесколлекторные моторы. Воздушный винт.

2. Визуальное пилотирование квадрокоптера – 13 ч.

Теория ручного визуального пилотирования. Техника безопасности. Процедуры проверки готовности. Пилотирование БПЛА визуальное. Выполнение простейших полетных процедур. Посадка.

3. Пилотирование от первого лица (режим FPV) – 8ч.

Теория FPV полётов. Оборудование передачи видео и OSD. Полётное задание и теория FPV пилотирования. Полёт по маршруту.

4. Фото и видеосъемка- 8 ч.

Основы аэрофотосъемки

В рамках практических занятий по данной теме учащиеся:

- проводят аэрофотосъемку на открытой местности; пробуют проводить видеосъемку на большой высоте;
- учатся обработке аэрофотоснимков;
- учатся монтажке снятого при запуске квадрокоптера видео;
- пробуют подключать и настраивать разные типы камер к квадрокоптерам.

6. Организационно-педагогические условия

Программу реализует:

Ф.И.О.	Должность	Образование	Сведения о повышении квалификации	Квалификационная категория
Моргачёв Владимир Николаевич	Учитель информатики и технологии	Высшее, ЛГПИ 1983г.	Один раз в три года	Аттестован на первую квалификационную категорию

7. Материально-техническое обеспечение

1. Компьютеры.
2. Квадрокоптеры «Tello»
3. Квадрокоптер (большой)

8. Оценочные материалы по промежуточной аттестации

Форма контроля: соревнования

Критерии оценки:

- время полета.

Критерии оценки:

- 2 – соответствует требованиям;
- 1 – частично соответствует требованиям;
- 0 – не соответствует требованиям.

Уровни освоения программы:

- В – высокий уровень – от 1,76 до 2 баллов;
- С – средний уровень – от 1 до 1,75 баллов;

– Н – низкий уровень – от 0 до 0,99 баллов.

Выявление уровня освоения дополнительной общеобразовательной программы происходит путем подсчета общего количества баллов и выявления по данному виду контроля среднего арифметического.

9. Методическое обеспечение

1. Белинская Ю.С. Реализация типовых маневров четырехвинтового вертолета. Молодежный научно-технический вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2013. №4. Режим доступа: <http://sntbul.bmstu.ru/doc/551872.html>

2. 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>

3.Ефимов. Е. Програмируем квадрокоптер на Arduino: Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/227425/>

4. Институт транспорта и связи. Основы аэродинамики и динамики полета. Рига, 2010. Режим доступа: http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy_ajerodnamiki_Riga.pdf

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. 337