



Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа
с. Тростянка Балашовского района Саратовской области»

Принята на заседании
педагогического совета
Протокол №1 от 30.08.2021 г.

Утверждаю.
Директор школы Е.Г. Приходько
Приказ №171 от 31.08.2021 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
Технической направленности**

«Квадрокоптеры»

Возраст обучающихся: 10-15 лет

Форма обучения: очная

Срок реализации: 36 часов

Составитель:
Тверитина Елена Владимировна
педагог дополнительного образования
МОУ СОШ с. Тростянка

с. Тростянка 2021 г.

Содержание

1. «Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы»:

1.1 Пояснительная записка.....	3
1.2 Цель и задачи программы.....	3
1.3 Планируемые результаты.....	4
1.4 Содержание программы:	
1.4.1 Учебный план.....	7
1.4.2. Содержание учебного плана.....	8

2. «Комплекс организационно-педагогических условий»:

2.1 Методическое обеспечение.....	9
2.2 Условия реализации программы.....	9
2.3 Оценочные материалы	10
2.4 Список литературы	11

1. «Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы»

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Компьютерная графика» разработана в соответствии с:

- **Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;**
- **Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам"**
- **Распоряжение Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. N 1726-р Концепция развития дополнительного образования детей.**
- **Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 N 09-3242 О направлении информации (вместе с Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы))**
- **Письмо Минобрнауки России от 29.03.2016 N ВК-641/09 "О направлении методических рекомендаций" (вместе с "Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей")**
- **Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014 г. N 41 "Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей"**

1.2 Цель и задачи программы

Цель программы:

– обучение пилотированию и знакомство с устройством беспилотных летательных аппаратов.

– познакомить с программированием и его возможностями, сформировать интерес к программированию, создать устойчивую мотивацию для дальнейшего развития в сфере программирования, сформировать алгоритмическое мышление,

воспитание творческой личности, обогащенной общетехническими знаниями и умениями, развитие индивидуальных творческих способностей, интереса к науке и технике.

Задачи программы:

Обучающие задачи:

- сформировать у обучающихся устойчивые знания в области моделирования и конструирования БАС;
- развить у обучающихся технологические навыки конструирования;
- сформировать у обучающихся навыки современного организационно-экономического мышления, обеспечивающих социальную адаптацию в условиях рыночных отношений.

Развивающие задачи:

- поддержать самостоятельность в учебно-познавательной деятельности;
- развить способность к самореализации и целеустремленности;
- сформировать техническое мышление и творческий подход к работе;
- развить навыки научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности;
- расширить ассоциативные возможности мышления.

Воспитательные задачи:

- сформировать коммуникативную культуру, внимание, уважение к людям;
- воспитать трудолюбие, развить трудовые умения и навыки, расширить политехнический кругозор и умение планировать работу по реализации замысла, предвидение результата и его достижение;
- сформировать способности к продуктивному общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе творческой деятельности.

Отличительные особенности программы:

Программа построена таким образом, чтобы помочь учащимся заинтересоваться программированием вообще и найти ответы на вопросы, с которыми им приходится сталкиваться в повседневной жизни при работе с большим объемом информации; при решении практических и жизненных задач. Программа строится на использовании среды Scratch при обучении детей, что позволяет создавать собственные программы для решения конкретной задачи управления беспилотника.

1.3 Планируемые результаты

Разбивая получаемые навыки, можно выделить:

Личностные результаты:

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности учащегося к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню общества;

- развитие осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам в сфере использования информации;
- формирование коммуникативной компетентности в различных сферах деятельности.

Метапредметные результаты:

- сформированность у обучающихся самостоятельности в учебно-познавательной деятельности;
- развитие способности к самореализации и целеустремлённости;
- сформированность у обучающихся технического мышления и творческого подхода к работе;
- развитость навыков научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности обучающихся;
- развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
- развитые ассоциативные возможности мышления у обучающихся.

Предметные результаты:

- 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 и режим занятий:

Форма организации образовательной деятельности обучающихся – индивидуально-групповая, индивидуальная, групповая.

Продолжительность академического часа - 40 минут.

Программа предполагает организацию только аудиторных занятий, однако при необходимости возможно проведение и дистанционных занятий.

Занятия проводятся в следующих формах: учебное занятие, игра, дискуссия, семинар, лекция, проектная работа, тренинг, экскурсия, творческая мастерская, лабораторные занятия.

Данная программа рассчитана на 1 год и составляет 36 часов учебного времени. Занятия проводятся в разновозрастных группах в режиме - 1занятия в неделю по 1 часу.

Формами подведения итогов реализации программы являются:

1. Защита выпускных работ, организованная в форме конкурса между учениками класса;
2. Тестовые задания;
3. Лабораторные работы;

1.4 Содержание программы:

1.4.1 Учебный план

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Календарные сроки	Фактические сроки
<i>Раздел 1. Введение в курс (6 часов)</i>				
1-2	Теория БПЛА. История создания, разновидности, применение БПЛА. Виды коптеров	2	Сентябрь	
3-4	Основные базовые элементы коптера. Полётный контроллер. Контроллеры двигателей. Бесколлекторные и коллекторные моторы.	2	Сентябрь	
5-6	Правила безопасности при подготовке к полетам, управлении беспилотным летательным аппаратом	2	Сентябрь, Октябрь	
<i>Раздел 2. Предполетная подготовка, настройка квадрокоптера (4 часа)</i>				
7-8	Знакомство с квадрокоптерами Tello, Coax Клевер 4PRO. Изучение компонентов. Зарядка аккумуляторных батарей, установка. Установка, снятие защитной клетки. Замена пропеллеров	2	Октябрь	
9-10	Рассмотрение возможных неисправностей квадрокоптера и путей устранения неисправности	2	Октябрь	
<i>Раздел 3. Пилотирование (26 часов)</i>				
11-12	Теория ручного визуального пилотирования. Техника безопасности при лётной эксплуатации коптеров	2	Ноябрь	
13-14	Первый взлет. Зависание на малой высоте. Привыкание к пульту управления.	2	Ноябрь	
15-18	Полёты на коптере. Взлет. Висение. Полёт в зоне пилотажа. Вперед-назад, влево—вправо. Посадка	4	Декабрь	
19-22	Полёты на коптере. Взлет.	4	Январь, Февраль	
23-26	Полёт по кругу, с удержанием и изменением высоты. Посадка	4	Февраль, Март	
27-32	Полёты на коптере. Взлет. Полеты по заданной траектории, с разворотом, изменением высоты, преодолением препятствий. Посадка.	6	Март, Апрель	
33-34	Полет с использованием функции удержания высоты и курса. Производство аэрофотосъемки	2	Апрель, Май	
35-36	Соревнование	2	Май	

1.4.2 Содержание учебного плана

Раздел 1. Введение в курс (6 часов)

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. Беспилотные 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. 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 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

2. Комплекс организационно - педагогических условий

2.1. Материально техническое обеспечение: кабинета информатики.

Кабинет обеспечен оборудованием, необходимым для организации обучения по данной программе, а именно:

1. парты - 8 шт.;
2. стулья - 16 шт.;
3. стол для учителя -1 шт.;
4. шкаф для пособий – 2 шт.;
5. компьютерные стулья – 5 шт.;
6. компьютерный стол – 10 шт.,
7. ноутбуки – 12 шт.;
8. многофункциональное устройство – 1 шт.;
9. квадрокоптер фирмы Tello – 3 шт.;
10. телефоны;
11. интернет.

Техническое обеспечение образовательного процесса

1. Персональный компьютер.
2. Операционная система может быть любая.
3. Доступ в интернет со скоростью не менее 1 Мбит/сек.
4. Браузер – любой.
5. Актуальная версия java-plugin в используемом браузере.
6. On-line версия Scratch 2.0 и выше.

2.2. Условия реализации программы

При реализации программы используются различные методы обучения:

- познавательный (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения материалов);
- метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей);
- контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий);
- групповая работа (используется при разработке проектов).

Формы организации учебных занятий

- консультация;
- практикум;
- проект;
- проверка и коррекция знаний и умений.

2.3. Оценочные материалы

Для определения достижений и результатов прохождения программы используются:

- педагогическое наблюдение;
- оценка продуктов творческой деятельности учащихся;
- выступление учащегося с сообщением, докладом по выбранной теме;
- беседы, опросы.

Критерии оценивания обучающихся по курсу

На курсе дополнительного образования «Квадрокоптеры» действует безоценочная система. Содержание и объем материала, подлежащего проверке, определяется программой. При проверке усвоения материала выявляются полнота и прочность усвоения учащимися теории, а также умение применять ее на практике в знакомых и незнакомых ситуациях.

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.

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	Требуется постоянные пояснения педагога при управлении	Нуждается в пояснении последовательности работы,	Самостоятельно выполняет операции при управлении БПЛА без

ния БПЛА	нии	но способен после объяснения к самостоятельным действиям	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

2.4 Список литературы

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:
4. <http://habrahabr.ru/post/227425/>
5. Институт транспорта и связи. Основы аэродинамики и динамики полета. Рига, 2010. Режимдосту-
- па: http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy_ajerodnamiki_Riga.pdf
6. Канатников А.Н., Крищенко А.П., Ткачев С.Б. Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости.
7. Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2012. №3. Режим доступа:
- a. <http://technomag.bmstu.ru/doc/367724.html>
- b. 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
8. Подборка журналов «Школа для родителей» от издательского дома МГПУ

9. «Первое сентября» под ред. С.Соловейчика
https://drive.google.com/open?id=0B_zscjiLrtypR2dId1p0T1ZGLWM

1. <http://avia.pro/blog/> Беспилотные летательные аппараты. Дроны. История.
1. <http://cyclowiki.org/wiki/> Беспилотный летательный аппарат – Циклопедия
2. <https://ru.wikipedia.org/wiki/> Беспилотный летательный аппарат – Википедия
3. <http://www.genon.ru/> Что такое беспилотные летательные аппараты? – Генон
4. <http://www.nkj.ru/archive/articles/4323/> Наука и жизнь. Беспилотные самолеты: максимум возможностей
5. <https://youtu.be/GtwG5ajQJvA?t=1344> Лекции от «Коптер-экспресс»
6. <https://www.youtube.com/watch?v=FF6z-bCo3T0>
7. <http://alexgyver.ru/quadcopters/>

Интернет-ресурсы, для реализации программы

Теоретический материал

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Мультикоптер>- общий обзор квадрокоптеров
2. http://mediaworx.ru/wp-content/uploads/2018/05/Tello_User_Manual_V1.2_RU_Lock.pdf - руководство пользователя Tello
3. <http://quad-copter.ru/dji-tello.html> - обзор квадрокоптера Tello

Видеоматериал

1. <https://dronnews.ru/obzory/dji/dji-ryze-tello.html>- обзор квадрокоптера Tello