

Управление образования администрации муниципального района «Прилузский»

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ «СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА»
с. Объячево**



Принята на заседании
педагогического совета
МБОУ «СОШ» с. Объячево
от 30 августа 2024 г.
Протокол № 1

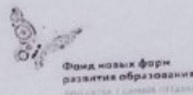
Утверждена
приказом и. о. директора
МБОУ «СОШ» с. Объячево
_____ Г.С. Мельник
№ 272 от «02» сентября 2024года.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа «КВАДРОКОПТЕР»**

- ▶ Направленность: техническая
- ▶ Срок реализации программы: **1 год**
- ▶ Возраст обучающихся: **10 – 15 лет**

Разработчик:
Третьяков А. Ю., учитель математики и информатики

с. Объячево, 2024



Управление образования администрации муниципального района «Прилузский»
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА»
с. Объячево

Принят на заседании
педагогического совета
МБОУ «СОШ» с. Объячево
от 30 августа 2024 г.
Протокол № 1



Утверждена
приказом ио директора
МБОУ «СОШ» с. Объячево
Г.С. Мельник
от 02 сентября 2024 года.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа**

«Квадрокоптер»

- ▶ **Направленность:** техническая
- ▶ **Возраст обучающихся:** 10-15 лет
- ▶ **Срок реализации программы:** 1 год

Разработчик:
Третьяков Андрей Юрьевич,
учитель математики и информатики.

С. Объячево, 2024

1. Пояснительная записка.

Направленность программы. Настоящая общеобразовательная общеразвивающая программа дополнительного образования детей имеет техническую направленность. Предполагает дополнительное образование детей в области конструирования, моделирования и беспилотной авиации, программа также направлена на формирование у детей знаний и навыков, необходимых для работы с беспилотными авиационными системами (БАС) и беспилотными пилотируемыми летательными аппаратами (БПЛА).

Программа позволяет создавать благоприятные условия для развития технических способностей школьников.

Настоящая программа соответствует общекультурному уровню освоения и предполагает удовлетворение познавательного интереса обучающегося, расширение его информированности в области беспилотных летательных аппаратов и систем, а также обогащение навыками общения и приобретение умений совместной деятельности в освоении программы.

Новизна настоящей образовательной программы заключается в том, что она интегрирует в себе достижения современных и инновационных направлений в малой беспилотной авиации.

Актуальность программы. Современные тенденции развития роботизированных комплексов в авиации получили реализацию в виде беспилотных авиационных систем (БАС).

В настоящее время наблюдается лавинообразный рост интереса 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 росту возможностей и повышению доступности дронов, потенциал использования их в разных сферах экономики стремительно растёт. Это создало необходимость в новой профессии: оператор БАС. Стратегическая задача курса состоит в подготовке специалистов по конструированию, программированию и эксплуатации БАС.

Настоящая образовательная программа позволяет не только обучить ребенка моделировать и конструировать БПЛА, но и подготовить обучающихся к планированию и организации работы над разноуровневыми техническими проектами и в дальнейшем осуществить осознанный выбор вида деятельности в техническом творчестве.

Педагогическая целесообразность настоящей программы заключается в том, что после ее освоения обучающиеся получают знания и умения, которые позволят им понять основы устройства беспилотного летательного аппарата, принципы работы всех его систем и их взаимодействия, а также управление БПЛА. Использование различных инструментов развития soft-skills у детей (игропрактика, командная работа) в сочетании с развитием у них hard-компетенций (workshop, tutorial) позволит сформировать у ребенка целостную систему знаний, умений и навыков.

Отличительные особенности программы

К основным отличительным особенностям настоящей программы можно отнести следующие пункты:

- кейсовая система обучения;
- проектная деятельность;
- направленность на soft-skills;
- игропрактика;
- среда для развития разных ролей в команде;

- сообщество практиков (возможность общаться с детьми из других кванториумов и точек роста, которые преуспели в практике своего направления);
- направленность на развитие системного мышления;
- рефлексия.

Возраст детей Программа ориентирована на дополнительное образование учащихся среднего школьного возраста (10 – 15 лет). Особенностью детей этого возраста является то, что в этот период происходит главное в развитии мышления – овладение подростком процессом образования понятий, который ведет к высшей форме интеллектуальной деятельности, новым способам поведения. Функция образования понятий лежит в основе всех интеллектуальных изменений в этом возрасте.

Для возраста 10 – 15 лет характерно господство детского сообщества над взрослым.

Здесь складывается новая социальная ситуация развития. Идеальная форма – то, что ребенок осваивает в этом возрасте, с чем он реально взаимодействует, – это область моральных норм, на основе которых строятся социальные взаимоотношения. Общение со своими сверстниками – ведущий тип деятельности в этом возрасте. Именно здесь осваиваются нормы социального поведения, нормы морали, здесь устанавливаются отношения равенства и уважения друг к другу.

Количество часов: 68 академических часов

Формы обучения Обучение проводится по очной форме

Формы организации деятельности Форма организации занятий: групповая, индивидуальная, индивидуально-групповая и фронтальная. Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает именно практическая часть.

При проведении занятий используются следующие формы работы:

- Лекция-диалог с использованием метода «перевернутый класс» – когда обучающимся предлагается к следующему занятию ознакомиться с материалами (в т. ч. найденными самостоятельно) на определенную тему для обсуждения в формате диалога на предстоящем занятии;
- Workshop и Tutorial (практическое занятие – hard skills), что по сути является разновидностями мастер-классов, где обучающимся предлагается выполнить определенную работу, результатом которой является некоторый продукт (физический или виртуальный результат). Близкий аналог – фронтальная форма работы, когда обучающиеся синхронно работают под контролем педагога;
- онлайн-конференции школьные районные и межрайонные, на которых обучающиеся делятся опытом друг с другом и рассказывают о собственных достижениях;
- самостоятельная работа, когда обучающиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или нескольких занятий;
- метод кейсов (case study), "мозговой штурм" (Brainstorming), метод задач (Problem-Based Learning) и метод проектов (Project-Based Learning). Пример: кейс –это конкретная задача («случай» – case, англ.), которую требуется решить, для этого в режиме «мозгового штурма» предлагаются варианты решения, после этого варианты обсуждаются и выбирается один или несколько путей решения, после чего для решения кейса формируются более мелкие задачи, которые объединяются в проект и реализуются с применением метода командообразования.

Режим занятий Занятия по дополнительной образовательной программе проводятся 1 раз в неделю по 2 часа (продолжительность учебного часа – 40 минут). Кратность занятий и их

продолжительность обосновывается рекомендуемыми нормами СанПин 2.4.4.3172-14, целью и задачами программы.

Данная образовательная программа является вводным модулем и изучается в течение учебного года (34 недели, 2 часа в неделю). Обучающиеся выполняют 44 практических занятий. По окончании курса происходит защита проектной работы. Вводный модуль настоящей программы аналогичен для возрастов 10-12 и 12-15, различаясь только соотношением практических и теоретических занятий; чем старше обучающиеся, тем больше начинает практическая часть преобладать над теоретической. Это связано с тем, что способность к самообучению с возрастом прямо пропорционально возрастает, поэтому все больше теоретического материала в программах для возрастов 12-15 будет предлагаться для самостоятельного изучения.

2. Цель и задачи программы.

Целью программы является формирование у обучающихся устойчивых теоретических знаний и когнитивных приемов и умение работать руками по следующим направлениям: проектная деятельность, теория решения изобретательских задач, работа в команде, аэродинамика и конструирование беспилотных летательных аппаратов, основы радиоэлектроники и схемотехники, программирование микроконтроллеров, лётная эксплуатация БАС (беспилотных авиационных систем). Программа направлена на развитие в ребенке интереса к проектной, конструкторской и предпринимательской деятельности, значительно расширяющей кругозор и образованность ребенка.

Задачи:

Образовательные 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 целеустремлённости;
- 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.

3. Содержание программы.

Учебно-тематическое планирование.

№	Наименование разделов, тем	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Теория	Практика	Всего	
Теория мультироторных систем. Основы управления.		24	0	24	
1.	Вводная лекция о содержании курса. Техника безопасности. История развития квадрокоптеров.	4	0	4	Входящий контроль. Тестирование.
2.	Принципы управления и строение мультикоптеров.	4	0	4	Текущий контроль. Опрос.
3.	Теоретическая часть. Детали и узлы квадрокоптера: Аккумулятор. Техника безопасности при обращении с аккумулятором.	2	0	2	Текущий контроль. Опрос.
4.	Теоретическая часть. Детали и узлы квадрокоптера: Бесколлекторные двигатели. Техника безопасности при обращении с бесколлекторным двигателем.	2	0	2	Текущий контроль. Опрос.
5.	Теоретическая часть. Детали и узлы квадрокоптера: Полётный контролер. Техника безопасности при обращении с полётным контролером.	2	0	2	Текущий контроль. Опрос.
6.	Теоретическая часть. Детали и узлы квадрокоптера: Приёмник. Пульт управления. Техника безопасности при обращении с приёмником, пультом управления.	2	0	2	Текущий контроль. Опрос.
7.	Теоретическая часть. Детали и узлы квадрокоптера: Регулятор скорости. Техника безопасности при обращении с регулятором скорости.	2	0	2	Текущий контроль. Опрос.

8.	Основы техники безопасности полётов.	2	0	2	Текущий контроль. Опрос.
9.	Обобщение теоретической части. Проверка знаний, зачёт.	4	0	4	Промежуточный контроль. Зачёт.
	Настройка квадрокоптера. Учебные полёты.	0	44	44	
10.	Обучение навыкам пилотирования квадрокоптера.	0	4	4	Текущий контроль. Тестирование.
11.	Управление полётом мультикоптера. Принцип функционирования полётного контроллера и аппаратуры управления.	0	4	4	Текущий контроль. Тестирование.
12.	Коллекторные двигатели и регуляторы их хода.	0	4	4	Текущий контроль. Тестирование.
13.	Инструктаж по технике безопасности полетов. Первые учебные полёты: «взлёт/посадка». Зависание на малой высоте. Привыкание к контроллеру управления.	0	4	4	Текущий контроль. Соревнование.
14.	Взлёт на малую высоту. Зависание. Удержание квадрокоптера вручную в заданных координатах.	0	4	4	Текущий контроль. Соревнование.
15.	Полёт на малой высоте по траектории. Анализ полётов, ошибок пилотирования.	0	4	4	Текущий контроль. Соревнование.
16.	Настройка функций удержания высоты и курса. Полёт с использованием данных функций.	0	4	4	Текущий контроль. Соревнование.
17.	Полёты: «удержание на заданной высоте», перемещения «вперед-назад», «влево-вправо». Разбор аварийных ситуаций.	0	6	6	Текущий контроль. Соревнование.

18.	Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу».	0	8	8	Текущий контроль. Соревнование.
19.	Защита проектной работы.	1	1	2	Промежуточный контроль. Зачёт.
Итого:				68	

Содержание учебно- тематического плана.

Теория мультироторных систем. Основы управления. Полёты на симуляторе.

Устройство мультироторных систем. Основы конструкции мультироторных систем. Принципы управления мультироторными системами. Аппаратура радиоуправления: принцип действия, общее устройство. Техника безопасности при работе с мультироторными системами. Электронные компоненты мультироторных систем: принципы работы, общее устройство.

Учебные полёты.

Полётный контроллер: устройство полётного контроллера, принципы его функционирования, настройка контроллера с помощью компьютера, знакомство с программным обеспечением для настройки контроллера.

Бесколлекторные двигатели и их регуляторы хода: устройство, принципы их функционирования, пайка двигателей и регуляторов.

Инструктаж перед первыми учебными

полётами. Проведение учебных полётов в зале, выполнение заданий: «взлёт/посадка», «удержание на заданной высоте», «вперед-назад», «влево-вправо», «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу».

Разбор аварийных ситуаций.

4. Планируемые результаты программы.

В ходе обучения, по программе обучающиеся приобретут совокупность знаний, умений, навыков, личностных качеств и компетенций. Программа позволяет добиваться следующих результатов освоения образовательной программы.

Предметные результаты:

Знать

- правила безопасной работы инструментом;
- правила безопасного управления квадрокоптером;
- компьютерную среду.

Уметь

- проводить настройку и отладку квадрокоптера;
- обновлять программное обеспечение полетного контроллера;
- докладывать о результатах своего исследования, использовать справочную литературу и другие источники информации;

- рационально и точно выполнять задание;
- принимать или намечать учебную задачу, её конечную цель;
- прогнозировать результаты работы;
- планировать ход выполнения задания;
- управлять квадрокоптером внутри помещения и на улице.

Личностные результаты:

- 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.

Метапредметные результаты:

- 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.

5. Методическое обеспечение программы.

При реализации программы используются следующие формы: лекции и практические занятия.

Форма проведения занятий «лекции» подразумевает такую форму занятий, в процессе которых происходит развитие soft-skills (теоретических знаний и когнитивных приемов) обучающихся, а именно:

- технология изобретательской разминки и логика ТРИЗ;
- противоречие как основа изобретения;
- идеальный конечный результат;
- командообразование;
- работа в команде;
- личная ответственность и тайм-менеджмент;
- проектная деятельность;
- универсальная пирамида прогресса;
- планирование и постановка собственного эксперимента.

Форма проведения занятий «практические занятия» подразумевает такую форму занятий, в процессе которых происходит развитие hard-skills (навыков и умений) обучающихся, а именно:

- работа с простым инструментом (отвертка, пассатижи);
- работа с программным обеспечением (настройка летного контроллера квадрокоптера);
- управление квадрокоптером.

При реализации программы используются следующие методы обучения: наглядный, практический; частично-поисковый, проблемный, и методы воспитания: упражнение, мотивация.

При реализации программы используются следующие технологии: ТРИЗ-технология, технология проектного обучения (проектной деятельности).

6. Оценочные материалы программы (по результатам).

Освоение Программы сопровождается входящим, текущим и промежуточным контролем успеваемости учащихся. Входящий контроль проводится в начале обучения в форме тестирования. Текущий контроль проводится в течение всего периода обучения для отслеживания уровня усвоения теоретических знаний, практических умений и своевременной корректировки образовательного процесса в форме опроса, педагогического наблюдения и соревнований. Промежуточный контроль проводится после изучения каждого раздела программы в виде зачёта.

Критерии и показатели контроля успеваемости.

Показатели	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

7. Материально-техническое обеспечение программы.

Занятия проводятся в двух помещениях МБОУ «СОШ» с. Объячево: кабинет 118, кабинет 244 (спортивный зал), а также на улице (стадион).

Перечень оборудования:

1. Квадрокоптер EDU.ARD mini V2 – 10 шт.
2. Квадрокоптер DJI Mavic Air 2 – 1 шт.
3. Ноутбук Lenovo (с программным обеспечением: QGC - Q Ground Control, Scratch 3, Python) – 5 шт.
4. Планшет HTC A101 (с программным обеспечением edu.ard-control) – 10 шт.
5. Телефон (с программным обеспечением edu.ard-control) – 10 шт. (собственные телефоны учащихся).

8. Список используемых источников.

1. Дроны и их пилотирование. С чего начать / Н. Л. Астахова, В. А. Лукашов. СПб.: БХВ-Петербург, 2021. – 224 с.: ил.
2. Беспилотные летательные аппараты: основы конструкции и управления. 8 класс. Учебное пособие / Д. А. Ханжин. М.: Русское слово, 2024 – 280 с.
3. Учебное пособие (рабочая тетрадь) к учебнику / учебному пособию Д.А. Ханжина «Беспилотные летательные аппараты: основы конструкции и управления» для 8 класса общеобразовательных организаций / авт.- сост. С. В. Банников. М.: Русское слово, 2024. – 136 с.
4. Методическое пособие к учебнику / учебному пособию Д. А. Ханжина «Беспилотные летательные аппараты: основы конструкции и управления» для 8 класса общеобразовательных организаций / авт.- сост. С. В. Банников. М.: Русское слово, 2024. – 72с.
5. <https://avia.pro/blog/bspilotnye-letatelnye-apparaty-drony-istoriya> Беспилотные летательные аппараты. Дроны. История.
6. https://cyclowiki.org/wiki/Беспилотный_летательный_аппарат
7. https://ru.wikipedia.org/wiki/Беспилотный_летательный_аппарат
8. <https://bigenc.ru/c/bspilotnyi-letatel-nyi-apparat-96f06b>