

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение

«Гимназия № 5»

УТВЕРЖДАЮ



Директор MAOU «Гимназия № 5»

А.Ф.Сорокина

приказ № 174 от «07» сентября 2026 г.

Дополнительная общеобразовательная программа

«Беспилотные летательные аппараты»

для обучающихся 11 – 15 лет

срок реализации программы – 8 месяцев

(платные образовательные услуги)

Составитель: Кувина А.С.

Учитель информатики

Екатеринбург

ПОДСИТЕЛНА ЗАПИСКА

Современные мультимедийные беспилотные летательные аппараты (БПЛА) становятся всё более доступными и популярными. Эти устройства находят применение в различных областях, включая видеосъемку, мониторинг окружающей среды и даже образовательные цели. Для детей и подростков, интересующихся авиацией, электроникой и технологиями, работа с БПЛА может стать увлекательным и полезным занятием. В этой программе представлены основы безопасного и продуктивного использования мультимедийных беспилотов.

Беспилотные летательные аппараты являются важным элементом современного технического прогресса. Их использование охватывает множество областей, таких как сельское хозяйство, строительство, геодезия и экология. Понимание принципов работы и возможностей БПЛА позволяет детям не только развивать технические навыки, но и понимать их практическое применение в реальной жизни.

Кроме того, в последние годы наблюдается рост интереса к STEM-дисциплинам (наука, технология, инженерия и математика) среди молодежи. Введение в работу с БПЛА не только помогает детям освоить основные принципы работы сложных технических систем, но и развивает критическое мышление, навыки решения проблем и командной работы. Программа направлена на развитие логического мышления и конструкторских навыков, способствует многогранному развитию личности ребенка и побуждает получать новые знания. Программа знакомит с беспилотными летательными аппаратами мультимедийного типа. Контроль усвоения информации производится на основе фронтальных опросов, практических работ обучающихся.

Основанием для проектирования и реализации дополнительной общеобразовательной общедоступной программы «Беспилотные летательные аппараты мультимедийного типа. Вводный модуль» служат несколько государственных программных документов.

Программа разработана в соответствии с:

- Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р);
- Приказом Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Указом Президента Российской Федерации от 7 мая 2024 года № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года»;
- Стратегией развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года
- Распоряжением Правительства Самарской области от 29.12.2023 № 735-р «О реализации в Самарской области мероприятий по оснащению образовательных организаций, реализующих основные общеобразовательные программы, за исключением образовательных программ дошкольного образования, образовательные программы среднего профессионального образования и дополнительные образовательные программы,

оборудованием в целях реализации образовательных процессов в сфере разработки, производства и эксплуатации беспилотных авиационных систем».

- Письмом министерства образования и науки Самарской области от 12.09.2022 № МО/1141-ТУ («Методическими рекомендациями по разработке дополнительных общеобразовательных общедоступных программ»).

В настоящее время рынок беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) – это перспективная и быстро развивающаяся отрасль промышленности. Уже сегодня БПЛА активно используются для создания фото-видеоконтента, контроля за воздушным транспортом, инфраструктурой и сельскохозяйственными угодьями.

Настоящая общеобразовательная общедоступная 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).

Программа позволяет создавать благоприятные условия для развития технических способностей школьников. Программа отвечает потребностям общества, формированию творческих способностей и развитию личности.

Предлагаемая программа обучения детей использованию мультимедийных БПЛА представляет собой новаторский подход в образовательном процессе. Основные элементы новизны программы включают:

- Интеракция современных технологий. Программа включает обучение работе с последними моделями БПЛА и современным программным обеспечением, что обеспечивает актуальность образовательного процесса.
- Практическая направленность. Программа акцентирована на практическом обучении, что позволяет детям не только изучать теорию, но и непосредственно управлять БПЛА, выполнять маневры и решать реальные задачи.
- Междисциплинарный подход. Обучение БПЛА охватывает несколько областей знаний, включая аэродинамику, электронику и программирование, что способствует комплексному развитию детей.
- Безопасность и ответственность. Важное внимание уделяется вопросам безопасности и ответственному использованию технологий, что является ключевым аспектом в обучении работы с беспилотными системами.
- Введение в работу с беспилотными летательными аппаратами обеспечивает детям уникальную возможность приобрести современные навыки и знания, которые будут востребованы в будущем, способствуя их профессиональному и личностному росту.
- Актуальность программы обусловлена социальным заказом общества на технические грамотных специалистов в области беспилотных систем и воздушной робототехники. Современные тенденции развития роботизированных комплексов в авиации получили реализацию в виде беспилотных авиационных систем (БАС).
- Новизна настоящей образовательной программы заключается в том, что она интегрирует в себе достижения современных и инновационных направлений в малой беспилотной авиации.
- 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.
- Настоящая программа соответствует общекультурному уровню освоения и предполагает удовлетворение познавательного интереса обучающихся, расширение его информированности в области беспилотных летательных аппаратов и систем, а также обогащение навыками общения и приобретение умений совместной деятельности в освоении программ.

Целью программы является развитие у обучающихся навыков безопасного и ответственного использования технологий при изучении беспилотных летательных аппаратов мультироторного типа. Программа направлена на развитие в ребенке интереса к проектной, конструкторской и предпринимательской деятельности, значительно расширяющей кругозор и образованность ребенка. **Основные задачи программы образовательные задачи**

- формировать у обучающихся устойчивые знания в области моделирования и конструирования БАС;
- формировать у обучающихся понимание принципов работы беспилотных летательных аппаратов мультироторного типа;
- формировать у обучающихся навыки современного организационно-экономического мышления, обеспечивающих социальную адаптацию в условиях рыночных отношений.

развивающие задачи

- поддерживать самостоятельность в учебно-познавательной деятельности;
- развить способность к саморегуляции и целеустремленности;
- формировать техническое мышление и творческий подход к работе;
- развить навыки научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности;
- расширить ассоциативные возможности мышления; **воспитательные задачи**

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

Отличительные особенности программы

К основным отличительным особенностям настоящей программы можно отнести следующие пункты:

- направленность на soft-skills;
- среда для развития разных ролей в команде;
- направленность на развитие системного мышления;
- рефлексия.

Адресат программы: программа ориентирована на дополнительное образование учащихся среднего и старшего школьного возраста (11 – 15 лет).

Наполняемость групп: 12 человек.

Сроки реализации программы: Программа рассчитана на 34 академических часа.

Формы и режим занятий

Форма организации занятий: групповая, индивидуально-групповая и фронтальная.

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 академическому часу. Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает именно практическая часть.

Форма обучения: Обучение проводится по очной форме с применением дистанционных образовательных технологий (при необходимости).

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 определённую тему для обсуждения в формате диалога на предстоящем занятии;

- Опрос. По итогам пройденной темы опросом проверяется уровень освоения материала обучающимися с прошлых занятий.

- Самостоятельная практическая работа, когда обучающиеся выполняют индивидуально задания в течение части занятия или нескольких занятий.

- Соревнования – формат образовательной деятельности, при которой обучающиеся соревнуются внутри детского объединения по демонстрации усвоенных материалов и полученных практических навыков.

- Проект. Работа в команде с обозначением ролей над конкретной задачей с проблематикой.

Ожидаемый результат по образовательному компоненту программы:

обучающихся

- приобретает знания в области моделирования и конструирования БАС мультироторного типа;
- умеет безопасно управлять БПЛА и выполнять основные маневры;
- умеет выполнять техническое обслуживание БПЛА и простые ремонты.

Ожидаемый результат по развивающему компоненту программы:

обучающихся

- владеет навыком самостоятельности в учебно-познавательной деятельности;
- имеет способности к саморегуляции и целеустремлённости;
- владеет техническим мышлением и творческим подходом к работе;
- умеет применять навыки научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности;
- имеет ассоциативные возможности мышления.

Ожидаемый результат по воспитательному компоненту программы:

обучающихся

- имеет коммуникативную культуру общения, умеет общаться с членами проектной команды, выстраивать взаимодействие;
- владеет навыком трудолюбия, трудовых умений и навыков, имеет широкий политехнический кругозор;
- умеет планировать работу по реализации замысла, способен предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел;
- владеет способностью к продуктивному общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе творческой деятельности.

Способы определения результативности:

Виды контроля:

- вводный, который проводится перед началом работы и предназначен для измерения уровня обучающихся в начале освоения программы;
- текущий, проводимый в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме. Предназначен для контроля усвоения программой обучающимися по итогам каждого раздела;
- итоговый, проводимый после завершения всей учебной программы. Позволяет определить итоговый уровень освоения программы обучающимися в конце ее реализации.

Формы проверки результатов:

- наблюдение за детьми в процессе работы;
- опрос;
- практическая работа.

Формы подведения итогов реализации программы

- практическая работа (сборка и программирование беспилотного летательного аппарата, полет по заданному маршруту);
- проект.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Тема	часы		
		всего	теория	практика
1	Тема 1: Теория мультимедийных систем. Полеты на симуляторе.	14	8	6
2	Тема 2: Настройка БПЛА. Учебные полеты.	6	2	4
3	Тема 3: Настройка и простейшее программирование БПЛА.	10	4	6
	ИТОГО:	30	14	16

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы	Формы подведения итогов
Блок 1.	Теория мультитроторных систем. Основы управления. Полёты на симуляторе. 1. Вводная лекция о содержании курса. 2. История развития БПЛА. 3. Применение БПЛА в современном мире. 4. Принципы строения мультикоттеров. 5. Принципы управления мультикоттеров. 6. Симуляторы управления БПЛА. 7. Основы техники безопасности при работе с симуляторами. 8. Полёты на симуляторе. Удержание на заданной высоте. 9. Полёты на симуляторе. Перемещения «вперед-назад», «влево-вправо». 10. Полёты на симуляторе. Точная посадка на удаленную точку. 11. Полёты на симуляторе. Полёты: «восьмерка», «змейка». 12. Обучение навыкам пилотирования квадрокоптера 13. Практическое занятие с летний полимерными аккумуляторами (зарядка/разрядка/балансировка/хранение). 14. Обучение навыкам пилотирования квадрокоптера на стенде.	Устройство мультитроторных систем. Основы конструкции мультитроторных систем. Принципы управления мультитроторными системами. Аппаратура радиоуправления: принцип действия, общее устройство. Техника безопасности при работе с мультитроторными системами. Электронные компоненты мультитроторных систем: принципы работы, общее устройство. Литий-полимерные аккумуляторы и их зарядные устройства. Устройство, принципы действия, методы зарядки/разрядки/хранения/балансировки аккумуляторов, безопасная работа с оборудованием. Полёты на симуляторе: обучение полетам на копьютере, проведение учебных полётов на симуляторе, стенде. Выполнение полетных упражнений в симуляторе «взлёт/посадка», «удержание на заданной высоте», «вперед-назад», «влево-вправо», «точная посадка на удаленную точку», «восьмерка», «змейка». Выполнение упражнений на стенде.	Наблюдение, опрос, практическая работа

Блок 2.	Настройка БПЛА. Учебные полёты. 1. Принцип функционирования полетного контроллера. 2. Устройство полетного контроллера БПЛА. 3. Настройка контроллера	Полетный контроллер: устройство, принципы его функционирования, настройка контроллера с помощью компьютера, знакомство с программным обеспечением для настройки контроллера.	Наблюдение, опрос, практическая работа
---------	---	---	---

Блок 3.	помощью компьютера. 4. Построение полетной трассы. Планирование маршрута полета. 5. Основы техники безопасности при полетах. 6. Полёты. Удержание на заданной высоте. 7. Полёты. Перемещения «вперед-назад», «влево-вправо». 8. Полёты. Точная посадка на удаленную точку. 9. Полёты: «восьмерка», «змейка». 10. Разбор полетных ситуаций.	Построение полетной трассы. Разбор принципов пилотирования на практике. Выполнение полетных упражнений «взлёт/посадка», «удержание на заданной высоте», «вперед-назад», «влево-вправо», «точная посадка на удаленную точку», «восьмерка», «змейка».	Знакомство с ПО для программирования БПЛА. Разбор принципов написания кода. Написание простейших команд для выполнения заданного маршрута. Практика автономного пилотирования. Выполнение заданий в автономном режиме пилотирования. Инструктаж перед первыми учебными полётами. Полёты: «удержание на заданной высоте», «перемещения «вперед-назад», «влево- вправо», «точная посадка на удаленную точку», Разбор аварийных ситуаций.	Наблюдение, опрос, практическая работа, проект
---------	--	---	---	---

Методическое обеспечение

1. Педагогические технологии, методы, приемы и формы организации образовательного процесса

- При реализации программы используются следующие педагогические технологии:
- технологии развивающего обучения, направленные на общее целостное развитие личности, на основе активно-деятельного способа обучения, учитывающего закономерности развития и особенности индивидуума;
 - технологии личностно-ориентированного обучения, направленные на развитие индивидуальных познавательных способностей каждого ребенка, максимальное выявление, раскрытие и использование его опыта;
 - технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей;
 - технологии сотрудничества, реализующие демократизм, равенство, партнерство в отношениях педагога и обучающегося, совместно вырабатывают цели, содержание, дают оценки, находят в состоянии сотрудничества, сотрудничества.
 - проектные технологии – достижение цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом;
 - компьютерные технологии, формирующие умение работать с информацией, исследовательские умения, коммуникативные способности. В практике выступают различные комбинации этих технологий, их элементов.

2. Учебно-методический комплекс программы

Для реализации программы используются:

- учебные видео и презентации по темам;
- наборы технической документации к применяемому оборудованию и программному обеспечению;
- фото и видеоматериалы;
- учебно-методические пособия для педагога и обучающихся, включающие дидактический, информационный, справочный материалы на различных носителях, компьютерное и видео оборудование.

Методические материалы для педагога

1. Методические рекомендации, конспекты занятий, сценарии мероприятий, памятки:
 - 1.1. Технологические карты занятий.
- 1.3. Практические работы по темам программы.
2. Диагностический инструментарий:
3. Организационно-методические материалы:
- 3.1. Календарно-тематическое планирование учебного материала на учебный год.
- 3.2. Инструкции по охране труда и технике безопасности.

3. Информационное обеспечение

1. Кулинин, П. А. — «Мультироторные дроны: Принципы работы и управление». Издательство: Питер, 2021. Описание: Книга представляет собой введение в мир мультироторных дронов, объясняет принципы их работы, основные компоненты и методы управления.
2. Гусев А. В. — «Мировые достижения в области беспилотников, Мультироторные дроны». Издательство: Бинном. Лаборатория знаний, 2022. Описание: Издание описывает последние достижения в технологии мультироторных дронов и их

применение в различных сферах. Книга также содержит практические советы по работе с такими устройствами.

3. Беляев В. Н. — «Робототехника для школьников: Беспилотные летательные аппараты». Издательство: Русский язык, 2020. Описание: Учебное пособие для школьников, которое включает в себя основы робототехники и управления беспилотными летательными аппаратами.
4. Петров И. С. — «Дроны для детей: Как создать свой мультироторный беспилотник». Издательство: Махаон, 2023. Описание: Практическое руководство по созданию мультироторного дрона, подходящее для детей и подростков. В книге представлены пошаговые инструкции и рекомендации по сборке и настройке.
5. Алексеева Т. И. — «Управление дронами: Основы для юных техников». Издательство: Наука, 2019. Описание: Книга содержит базовые знания об управлении мультироторными дронами, включая теорию полета и практические упражнения для начинающих.

4. Материально-техническое обеспечение

1. Учебное оборудование
 - 1.1. Программируемый учебный квадрокоптер.
 - 1.2. Симулятор для ручных полетов.
 - 1.3. Стенд пилотирования БАС.
 - 1.4. Павильная станция с феном.
2. Компьютерное оборудование с программным обеспечением.
3. Мультимедийное оборудование.
4. Расходные материалы и запасные части.
5. Учебный класс с мебелью на 12 рабочих мест.
6. Зоны для полетов с элементами трассы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Нормативные документы

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
2. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р)
3. Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»
5. Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2024 года № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года»
6. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р)
7. Письмо Министерства образования и науки Самарской области от 12.09.2022 № МО/1141-ТУ (с «Методическими рекомендациями по разработке дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ»)
8. Методические рекомендации по разработке дополнительных общеобразовательных программ. Письмо Министерства образования и науки Самарской области от 03.09.2015 г. № МО-16-09-01/826-ту [Электронный ресурс] / Самарский дворец детского и юношеского творчества. - Режим доступа: <http://rionet-samara.ru/content/methodicheska-ya-deyatelnost>.

9. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разновозрастные программы). Письмо Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ № 09-3242 от 18.11.2015 г. [Электронный ресурс] / Самарский дворец детского и юношеского творчества. – Режим доступа: portal-samara.ru/sites/default/files/docs/metodrek_dor_t15.doc.

Календарно-тематическое планирование

№	Тема	Кол-во часов	Примерная дата проведения занятия
1	Тема 1: Теория мультиторных систем. Полёты на симуляторе. Вводная лекция о содержании курса.	1	
2	История развития БПЛА.	1	
3	Применение БПЛА в современном мире.	1	
4	Принципы строение мультиконтеров.	1	
5	Принципы управления мультиконтеров.	1	
6	Симуляторы управления БПЛА.	1	
7	Основы техники безопасности при работе с симуляторами.	1	
8	Полёты на симуляторе. Удержание на заданной высоте.	1	
9	Полёты на симуляторе. Перемещения «вперед-назад», «влево- вправо».	1	
10	Полёты на симуляторе. Точная посадка на удаленную точку.	1	
11	Полёты на симуляторе. Полёты: «восьмерка», «змейка».	1	
12	Обучение навыкам пилотирования квадрокоптера	1	
13	Практическое занятие с литий полимерными аккумуляторами (зарядка/разрядка/балансировка/хранение).	1	
14	Обучение навыкам пилотирования квадрокоптера на стенде.	1	
15	Тема 2: Настройка БПЛА. Учебные полёты. Принципы функционирования полётного контроллера.	1	
16	Устройство полётного контроллера БПЛА.	1	
17	Настройка контроллера с помощью компьютера.	1	

18	Построение полетной трассы. Планирование маршрута полета.	1	
19	Основы техники безопасности при полетах.	1	
20	Полеты. Удержание на заданной высоте.	1	
21	Тема 3: Настройка и простейшее программирование БПЛА. Основы автономных полетов БПЛА.	1	
22	Способы автономного управления БПЛА.	1	
23	ПО для автономного пилотирования.	1	
24	Изучение языка программирования БПЛА.	1	
25	Техника безопасности при автономных полетах.	1	
26	Автономные полеты. Удержание на заданной высоте.	1	
27	Автономные полеты. Перемещения «вперед-назад», «влево-вправо».	1	
28	Проект. Автономные полеты. Точная посадка на удаленную точку.	1	
29	Проект. Автономные полеты. Полеты по маршруту.	1	
30	Итоговое задание. Проект. Полет по маршруту	1	
Итого		30	