

**Министерство образования Свердловской области
Департамент образования администрации города Екатеринбурга
МАОУ СОШ № 76 с углубленным изучением отдельных предметов**

**СОГЛАСОВАНА
Экспертным советом
учителей-предметников
МАОУ СОШ № 76 с УИОП
протокол № 1
от 29.08.2025**



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

технической направленности

«Оператор БПЛА»

для обучающихся 10-17 лет

Екатеринбург, 2025

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность программы – **техническая**.

Актуальность программы

Актуальность данной программы базируется на нескольких аспектах:

— На основе анализа опроса учащихся и родителей имеется потребность и интерес к обучению управлению беспилотными летательными аппаратами;

— Современных требованиях модернизации системы образования, т.к. в настоящее время требуются интерактивные системы обучения, а работа с квадрокоптерами отвечает данным требованиям;

— Анализе социальных проблем и социальному заказу, в настоящий момент в России развиваются нано технологии, электроника, механика и программирование, т.е. создаются положительные условия для развития беспилотных летательных аппаратов.

Программа «Оператор БПЛА» включает определенный объём теоретических знаний и формы обучения детей на практических занятиях, является первым шагом в процессе знакомства учащихся с основами управления беспилотными летательными аппаратами, а также ориентирует школьников на выбор профессии. На практических занятиях учащиеся работают с мульти роторными БАС (базовые и расширенные), оснащенные полетными микроконтроллерами, видеокамерами и современными системами навигации. С помощью наборатиповых деталей и готовых узлов БАС учащийся может создать БАС и запрограммировать его на выполнение определенных заданий. Командная работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных летательных устройств, а визуальная программная среда позволит легко и эффективно изучить настройку и программирование.

Дополнительным преимуществом изучения данной программы является создание команды единомышленников и ее участие в соревнованиях, что значительно усиливает мотивацию учеников к получению знаний. Образовательная программа по управлению беспилотными летательными устройствами научно-технической направленности, так как, в наше время компьютеризации, ребенка необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защитить свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать. В процессе конструирования и программирования, кроме этого, дети получат дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информационной технологии.

Педагогическая целесообразность. Данная общеобразовательная программа педагогически целесообразна, поскольку применение исследовательских и частично-поисковых методов позволяет привить обучающимся интерес к техническому творчеству, развить интеллектуальные, творческие навыки и умения.

Отличительные особенности: Программа «Оператор БПЛА» является дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программой, и составлена с учетом тенденций развития современных технологий, что позволяет сохранять актуальность реализации данной программы.

Основной акцент в освоении данной программы делается на использование проектной деятельности и самостоятельность в создании коптеров, что позволяет получить полноценные и конкурентоспособные продукты. Проектная деятельность, используемая в процессе обучения, способствует развитию основных компетентностей учащегося, а также обеспечивает связь процесса обучения с практической деятельности за рамками образовательного процесса. Творческое, самостоятельное выполнение практических заданий, задания в форме описания поставленной задачи или проблемы, дают возможность учащемуся самостоятельно выбирать пути ее решения.

Содержание дополнительного образования в области построения беспилотных летательных аппаратов не стандартизируется, работа с учащимся происходит в соответствии с его интересами, его выбором, что позволяет безгранично расширять его образовательный потенциал. При этом реализуются:

- диалоговый характер обучения;
- приспособление оборудования и инструмента к индивидуальным особенностям ребенка;
- возможность коррекции педагогом процесса обучения в любой момент;
- оптимальное сочетание индивидуальной и групповой работы.

Данная программа полностью соответствует личностно-ориентированной модели обучения и предоставляет широкие возможности для выявления, учёта и развития творческого потенциала каждого ребёнка, вкуса, проявления его индивидуальности, инициативы, формирования духовного мира, этики общения, навыка работы в творческом объединении. Основными принципами работы

педагога по данной программе являются:

- принцип научности;
- принцип доступности;
- принцип сознательности;
- принцип наглядности;
- принцип вариативности;
- принцип открытости.

Адресат программы

Программа предназначена для обучающихся 4-11 классов (возраст обучающихся – 10-17 лет). Очень важно выявить и по мере возможностей развить те способности, на основе которых обучающемуся можно было бы осуществить выбор профессии. Основным мотивом познавательной деятельности становится стремление приобрести профессию.

Сроки реализации программы. Программа рассчитана на 72 часа, в том числе теория составляет 37 часов, практические занятия - 35 часов.

Режим занятий. Продолжительность одного занятия составляет 2 академических часа, с перерывом в 10 минут.

Формы организации деятельности обучающихся: предполагаются индивидуальные занятия, а также занятия в мини-группах.

Цель программы: формирование и развитие творческих и познавательных способностей учащихся средствами БАС коптеров и современных компьютерных технологий.

Задачи программы:

Образовательные:

1. дать первоначальные знания о конструкции БАС;
2. научить собирать коптеры из готовых деталей и узлов;
3. ознакомить с основами настройки и программирования полетных контроллеров;
4. получить навыки работы с навигационным оборудованием двигателеми;
5. отработать базовые навыки пилотирования
6. отработать базовые навыки программирования

Развивающие:

1. развивать умение планировать действия и принимать решения в соответствии с поставленной задачей;
2. развивать умение высказывать предположения, оценивать полученные результаты и устанавливать причинно-следственные связи;
3. развивать творческое воображение, пространственное и абстрактное мышление;
4. развивать умения интегрировать и синтезировать полученную информацию для преобразования ее в оригинальное техническое решение;
5. развивать навыки проектирования объектов;
6. развивать умение отстаивать свою точку зрения, приводить аргументированные доводы в защиту своего проекта;
7. развивать коммуникативные навыки и ораторское искусство.

Воспитательные:

1. формировать навыки безопасной работы;
2. формировать положительное отношение к труду и профессиональной деятельности;
3. формировать бережное отношение к инструментарию и технике применяющейся в практической деятельности;
4. воспитывать интерес к технике и техническому творчеству;
5. воспитывать чувство самостоятельности; содействовать подготовке обучающихся к самостоятельной жизни в современном мире и дальнейшему профессиональному самоопределению;
6. воспитывать чувство удовлетворения от процесса созидания и от результата труда.

Содержание программы

Учебный план

№	Разделы и темы	Количество часов			Форма контроля
		Общее	Теории	Практики	
1.	Вводное занятие. Оператор БПЛА: особенности	2	1	1	Входное тестирование

	профессии				
2.	Сборка БАС	18	9	9	наблюдение
2.1	Основные приемы работы с инструментами. Организация рабочего места.	2	1	1	наблюдение
2.2	Сборка модели фонарика	2	1	1	наблюдение
2.3	Составные части БАС. Конструкция рамы.	2	1	1	наблюдение
2.4	Моторы БАС.	2	1	1	наблюдение
2.5	Плата распределения питания	2	1	1	наблюдение
2.6	Плата полетного контроллера	2	1	1	наблюдение
2.7	Аккумулятор БАС. Заряд аккумулятора	2	1	1	наблюдение
2.8	Дополнительное оборудование	2	1	1	наблюдение
2.9	Настройка полетного контроллера	2	1	1	наблюдение
3.	Пилотирование в визуальном режиме.	14	7	7	наблюдение
3.1	Взлет, зависание на месте, полет по прямой и возврат в исходную точку	2	1	1	наблюдение
3.2	Выполнение элемента «Квадрат»	2	1	1	наблюдение
3.3	Выполнение элемента «Круг	2	1	1	наблюдение
3.4	Выполнение элемента «Восьмерка»	2	1	1	наблюдение
3.5	Выполнение элемента «Змейка»	2	1	1	наблюдение
3.6	Выполнение элемента «Круговая трасса»	2	1	1	наблюдение
3.7	Международные стандарты гонок F3U и MultiGP	2	1	1	наблюдение
4.	Пилотирование в режиме FPV	16	8	8	наблюдение
4.1	Взлет, зависание на месте, полет по прямой и возврат в исходную точку в режиме FPV	2	1	1	наблюдение
4.2	Выполнение элемента «Квадрат» в режиме FPV	2	1	1	наблюдение
4.3	Выполнение элемента «Круг» в режиме FPV	2	1	1	наблюдение
4.4	Выполнение элемента «Восьмерка» в режиме FPV				наблюдение
4.5	Выполнение элемента «Змейка» в режиме FPV	2	1	1	наблюдение
4.6	Выполнение элемента «Круговая трасса» в режиме FPV	2	1	1	наблюдение
4.7	Правила полетов на открытых территориях	2	1	1	наблюдение
4.8	Правила организации и участия в дронрейсинге	2	1	1	наблюдение
5.	Проектировочная деятельность	22	12	10	наблюдение
5.1	Применение БАС в МЧС	4	2	2	наблюдение
5.2	Применение БАС на РЖД	4	2	2	наблюдение
5.3	Применение БАС для промышленных съемок	4	2	2	наблюдение
5.4	Применение БАС для спортивных съемок	4	2	2	наблюдение
5.5	Применение мульти БАС коптера для почтовой связи	4	2	2	наблюдение

5.6	Резервное время	2	2	0	Итоговое тестирование
	ИТОГО	72	37	35	

Содержание учебного плана.

РАЗДЕЛ 1. ВВОДНОЕ ЗАНЯТИЕ.

Знакомство. Ознакомление учащихся с профессией «оператор БПЛА», ее особенностями, сферами деятельности. Знакомство обучающихся с правилами поведения в учебном кабинете и техникой безопасности. Экскурсия по образовательной организации.

Теория: Основы работы с БАС. Применение БАС. Управление БАС. Пульты управления БАС. Дополнительное оборудование. Настройка полетного контроллера. Сайты посвященные БАС.

Практика: Управление простыми БАС.

РАЗДЕЛ 2. СБОРКА БАС.

2.1 Основные приемы работы с инструментами. Организация рабочего места.

Теория: Рабочее место для сборки и настройки БАС. Инструменты, назначение и применение. Материалы, их свойства и применение.

Практика: Организация рабочего места. Подготовка проводов.

2.2 Сборка модели фонарика.

Теория: Понятие электричества. Простейшая электрическая цепь, и ее составные части. Правила безопасности при работе с электричеством.

Практика: Сборка схемы модели фонарика.

2.3 Составные части БАС. Конструкция рамы.

Теория: Виды БАС. Части БАС. Конструкция несущей рамы и материалы для ее изготовления. Защита лопастей.

Практика: Подготовка рамы БАС для сборки.

2.4 Моторы БАС.

Теория: Устройство электрических моторов. Принцип действия электрического мотора. Виды моторов применяемых в БАС. Назначение и устройство платы управления мотором.

Практика: Установка моторов на БАС. Монтаж плат управлений моторами.

2.5 Плата распределения питания.

Теория: Устройство и назначение платы распределения питания. Внутренняя коммутация БАС.

Практика: Монтаж и подключение платы распределения питания.

2.6 Плата полетного контроллера.

Теория: Виды, устройство и назначение плат полетного контроллера. Способы подключения к плате. Организация амортизации платы. Неисправности платы полетного контроллера.

Практика: Монтаж и подключение платы полетного контроллера.

2.7 Аккумулятор БАС. Заряд аккумулятора.

Теория: Виды, устройство и назначение аккумуляторов для БАС. Виды, коммутация и назначение зарядных устройств аккумуляторов БАС.

Практика: Установка аккумуляторов на заряд. Проверка и эксплуатация аккумуляторов.

2.8 Дополнительное оборудование.

Теория: Виды, устройство и назначение дополнительного оборудования. Способы монтажа допоборудования. Выбор оборудования под конкретные цели.

Практика: Монтаж и подключение дополнительного оборудования.

2.9 Настройка полетного контроллера.

Теория: Виды и назначение программного обеспечения для настройки полетного контроллера. Методика подготовки БАС к полету.

Практика: Настройка БАС для полета с помощью программ.

РАЗДЕЛ 3. Пилотирование в визуальном режиме.

3.1 Взлет, зависание на месте, полет по прямой и возврат в исходную точку.

Теория: Физика полета. Силы, действующие на БАС во время полета.

Практика: Отработка базовых навыков пилотирования. Дополнительные активности и игры.

3.2 Выполнение элемента «Квадрат».

Теория: Приемы управления БАС при выполнении элемента «Квадрат».

Практика: Отработка базовых навыков пилотирования. Дополнительные активности и игры.

3.3 Выполнение элемента «Круг».

Теория: Приемы управления БАС при выполнении элемента «Круг».

Практика: Отработка базовых навыков пилотирования. Дополнительные активности и игры.

3.4 Выполнение элемента «Восьмерка».

Теория: Приемы управления БАС при выполнении элемента «Восьмерка».

Практика: Отработка базовых навыков пилотирования. Дополнительные активности и игры.

3.5 Выполнение элемента «Змейка».

Теория: Приемы управления БАС при выполнении элемента «Змейка».

Практика: Отработка базовых навыков пилотирования. Дополнительные активности и игры.

3.6 Выполнение элемента «Круговая трасса».

Теория: Приемы управления БАС при выполнении элемента «Круговая трасса».

Практика: Отработка базовых навыков пилотирования. Дополнительные активности и игры.

3.7 Международные стандарты гонок F3U и MultiGP.

Теория: Международные стандарты гонок F3U и MultiGP.

Практика: Отработка базовых навыков пилотирования. Дополнительные активности и игры.

РАЗДЕЛ 4. Пилотирование в режиме FPV.

4.1 Взлет, зависание на месте, полет по прямой и возврат в исходную точку в режиме FPV.

Теория: Оборудование для режима FPV. Настройка и приемы безопасного использования.

Практика: Отработка базовых навыков пилотирования. Дополнительные активности и игры.

4.2 Выполнение элемента «Квадрат» в режиме FPV.

Теория: Приемы управления БАС при выполнении элемента «Квадрат».

Практика: Отработка базовых навыков пилотирования. Дополнительные активности и игры.

4.3 Выполнение элемента «Круг» в режиме FPV.

Теория: Приемы управления БАС при выполнении элемента «Круг».

Практика: Отработка базовых навыков пилотирования. Дополнительные активности и игры.

4.4 Выполнение элемента «Восьмерка» в режиме FPV.

Теория: Приемы управления БАС при выполнении элемента «Восьмерка».

Практика: Отработка базовых навыков пилотирования. Дополнительные активности и игры.

4.5 Выполнение элемента «Змейка» в режиме FPV.

Теория: Приемы управления БАС при выполнении элемента «Змейка».

Практика: Отработка базовых навыков пилотирования. Дополнительные активности и игры.

4.6 Выполнение элемента «Круговая трасса» в режиме FPV.

Теория: Приемы управления БАС при выполнении элемента «Круговая трасса».

Практика: Отработка базовых навыков пилотирования. Дополнительные активности и игры.

4.7 Правила полетов на открытых территориях.

Теория: Правила и Соглашения при осуществлении полетов. Вопросы безопасности и разрешительной системы.

Практика: Отработка базовых навыков пилотирования. Дополнительные активности и игры.

4.8 Правила организации и участия в дронрейсинге.

Теория: Соревнования дронрейсинг. Правила организации и участия в дронрейсинге.

Практика: Отработка базовых навыков пилотирования. Дополнительные активности и игры.

РАЗДЕЛ 5. Проектировочная деятельность.

5.1 Применение БАС в МЧС.

Теория: Творческий проект. Практические задачи МЧС и применение БАС для их решения.

Практика: Отработка базовых навыков пилотирования. Дополнительные активности и игры.

5.2 Применение БАС на РЖД.

Теория: Состав и обслуживание РЖД. Применение БАС на РЖД.

Практика: Отработка базовых навыков пилотирования. Дополнительные активности и игры.

5.3 Применение БАС для промышленных съемок.

Теория: Виды промышленных объектов. Использование БАС для мониторинга и поиска неисправностей на промышленных объектах.

Практика: Отработка базовых навыков пилотирования. Дополнительные активности и игры.

5.4 Применение БАС для спортивных съемок.

Теория: Организация спортивных соревнований и целесообразность использования БАС. Безопасность участников соревнования. Оборудование для спортивной съемки и его настройка.

Практика: Отработка базовых навыков пилотирования. Дополнительные активности и игры.

5.4 Применение БАС для почтовой связи.

Теория: Организация современной системы почтовых сообщений. Практическое применение БАС. Создание условий безопасности для отправителя и получателя сообщения.

Практика: Отработка базовых навыков пилотирования. Дополнительные активности и игры.

5.4 Резервное время.

Теория: Подведение итогов занятий.

Планируемые результаты.

Личностные:

1. будут сформированы навыки безопасной работы;
2. будет сформирован интерес к техническому творчеству;
3. будет сформировано чувство удовлетворения от процесса созидания и от результата труда;
4. будет сформировано уважительное отношение к труду.

Метапредметные:

1. будет сформировано умение планировать учебные действия и принимать решения в соответствии с поставленной задачей;
2. будет сформировано умение, высказывать предположения, оценивать результаты и устанавливать причинно-следственные связи;
3. будет сформировано умение мыслить абстрактно;
4. будет сформирован стиль мышления, направленный на преобразование окружающей среды, понимание основных критериев технических решений.

Предметные:

1. будут освоен учебный БАС, а также управляющие программы для настройки режимов полета;
2. будут изучены базовые основы пилотирования и программирования полетов;
3. обучающиеся научатся интегрировать и синтезировать полученную информацию, для преобразования ее в оригинальное техническое решение.

2. Комплекс организационно-педагогических условий

Календарный учебный график.

Продолжительность одного занятия – 40 минут

Перерыв между занятиями составляет 10 минут.

Продолжительность учебного года	Количество учебных недель	Общий объем учебных занятий по программе	Количество занятий в неделю для 1 группы
с 01 сентября до 31 мая	36	72 часов	2 часа

Календарный учебный график составляется педагогом дополнительного образования на текущий учебный год на основании учебного плана и оформляется в виде таблицы:

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля

Календарный учебный график ежегодно утверждается руководителем образовательной организации.

Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

сведения о помещении, в котором проводятся занятия: обучение по программе проводится на базе одного специализированного учебного кабинета. Кабинет (40 кв.м.) оснащен десятью рабочими местами, а также интерактивной доской. В кабинете проводятся теоретические занятия, и практическая отработка базовых навыков пилотирования с установкой защитной сетки.

перечень оборудования, технических средств, инструментов для проведения занятий:

№ п/п	Наименование	Количество
1.	Учебные БАС DH:Alfa	1 на группу
2.	Макеты учебных дронов	1 на ученика
3.	Наборы инструментов (ученические)	1 на 2 учеников
4.	Набор инструментов Преподавательский	1 шт.
5.	FPV БАС	2 на группу
6.	FPV шлемы	2 на группу
7.	Пульт управления для FPV БАС	2 на группу
8.	БАС для визуальных полётов	2 на группу
9.	Пульт управления визуального БАС	2 на группу

10.	Компьютер (ноутбук)	1 на группу
11.	Симуляторы полетов и адаптеры	2 на группу
12.	Зарядные станции для аккумуляторов	2 на группу
13.	Полетные трассы	1 на группу
14.	Защитная сетка	1 на группу
15.	Видеопроектор	1 на группу

Информационное обеспечение

1. Методические рекомендации по проведению практических работ;
2. Лекционный материал;
3. Методики по проектной и исследовательской работе;
4. Тематика исследовательских работ;
5. Презентации по каждому разделу программы;
6. Дидактический материал.

Кадровое обеспечение

К занятию педагогической деятельностью по ДООП допускаются лица, обучающиеся по образовательным программам высшего образования по специальностям и направлениям подготовки, соответствующим направленности дополнительных общеобразовательных программ, и успешно прошедшие промежуточную аттестацию не менее чем за два года обучения. Соответствие образовательной программы высшего образования направленности дополнительной общеобразовательной программы определяется работодателем.

Формы аттестации:

Отчет, наблюдение, опрос, письменная работа.

Оценочные материалы

При реализации данной ДООП используются следующие методики, позволяющие определить достижение обучающимися планируемых результатов: тесты, карточки практикума, методики анализа.

Методические материалы

Реализация программы требует методического обеспечение в виде разработок игр, бесед, лекционных и дидактических материалов, презентаций, технологических карт и рекомендаций по проведению лабораторных и практических работ.

Список литературы

1. «Комплексная программа "Уральская инженерная школа" на 2015-2034 годы. Утверждена указом Губернатора Свердловской области № 453-УГ от 06.10.2014г.
2. «Санитарно-эпидемиологическим требованиям к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей», № 2.4.4.3172-14 от 4.07.2014 г.