МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИМИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ПЕРМСКОГО КРАЯ
УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ ОРДИНСКОГОМУНИЦИПАЛЬНОГО ОКРУГА

МАОУ "ОРДИНСКАЯ СОШ"

РАССМОТРЕНО	УТВЕРЖДЕНО
на заседании педагогического совета от «25» 08.2026 г.	директор МБОУ "Ординская СОШ" Сарапульцева О.Н. Приказ № 351 от «25» 08.2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дополнительного образования
«БЕСПИЛОТНЫЕ АСЫ»

для обучающихся 5 – 9 классов

Авторизовал Сергеев Е.А.

учитель труда (технологии)

с.Орда, 2026

Пояснительная записка

Данная рабочая программа реализуется на основе следующих нормативно - правовых документов:

1. Учебный план МБОУ «Ординская СОШ».
2. Образовательная программа дополнительного образования МБОУ «Ординская СОШ»
3. Федеральный закон об образовании в Российской Федерации № 273-ФЗ от 29.12.2012 года;
4. Приказа Министерства образования и науки РФ от 29 августа 2013 года №1008;
5. Санитарно - эпидемиологические правила и нормативы Сан ПиН 2.4.4.3172-14(зарегистрировано в Минюсте России 20 августа 2014 г.№ 33660)

Программа составлена на основе авторской программы МБУДО «Дом детского творчества» МО «Барышевский район» Ульяновской области «Беспилотные летательные аппараты» Вводный модуль. Автор-составитель Кузина И.С.

Современное состояние общества требует интенсивного развития передовых наукоемких инженерных дисциплин, масштабного возрождения производств и глубокой модернизации научно-технической базы. В связи с этим ранняя инженерная подготовка подростков по профильным техническим дисциплинам, дальнейшая профессиональная ориентация в секторы инновационных производств особенно важна.

В настоящее время отрасль беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) является относительно новой, но уже стала очень перспективной и быстроразвивающейся. Одно из главных преимуществ БПЛА – исключение человеческого фактора при выполнении поставленной задачи, который особенно сказывается в опасных для жизни человека задачах. Очень скоро БПЛА станут неотъемлемой частью повседневной жизни: мы будем использовать БПЛА не только в СМИ и развлекательной сферах, но и в проведении воздушного мониторинга общественной и промышленной безопасности, участие в поисково-спасательных операциях, метеорологические исследования, разведка, мониторинг сельскохозяйственных угодий, доставка грузов, кинематография, изобразительное искусство, обучение и многое другое. Дополнительное роботизированное навесное оборудование позволяет добиться высокого уровня точности измерений и автоматизации выполнения полетных операций.

Статистика приводит данные – на одного профильного специалиста в БПЛА-строительстве приходится более десяти специалистов в смежных направлениях (химические производства, новые материалы, системы связи и прочее). Таким образом, подготовка специалистов в отрасли БПЛА-строительства является важнейшей задачей не только опережающего технического развития, но и экономической стабильности.

Направленность программы: техническая.

Актуальность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Беспилотные асы» в том, что она реализует потребности обучающихся в техническом творчестве, развивает инженерное мышление, соответствует социальному заказу общества в подготовке технически грамотных специалистов.

Актуальность беспилотных технологий и робототехники очевидна – это новое слово в науке и технике, способное преобразить привычный мир уже в ближайшее десятилетие. В настоящее время наблюдается повышенный интерес 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 увеличению возможностей и повышению доступности дронов, потенциал использования их в разных сферах экономики стремительно растёт. Это создало необходимость в новой профессии: оператор беспилотных авиационных систем (БАС). Именно поэтому важно правильно подготовить и сориентировать будущих специалистов, которым предстоит жить и работать в новую эпоху повсеместного применения беспилотных летательных аппаратов и робототехники.

Настоящая образовательная программа позволяет не только получить ребенку инженерные навыки моделирования,конструирования, программирования и эксплуатации БПЛА, но и подготовить обучающихся к планированию и организации работы над разноуровневыми техническими проектами, а также нацеливает на осознанный выборв дальнейшем вида деятельности в техническом творчестве или профессии: инженер-конструктор, инженер-технолог, проектировщик, программист БПЛА, оператор БПЛА.

Новизна настоящей образовательной программы заключается в том, что она интегрирует в себе достижения современных и инновационных направлений в малой беспилотной авиации. В основе программы - комплексный подход в подготовке обучающихся. Современный оператор беспилотных летательных аппаратов должен владеть профессиональной терминологией, разбираться в сборочных чертежах агрегатов и систем беспилотных летательных аппаратов, иметь навык по пилотированию в любых погодных условиях, сборке и починке БПЛА.

При изготовлении моделей подростки сталкиваются с решением вопросов аэродинамики, информационных технологий, они используют инженерный подход к решению встречающихся проблем.

Педагогическая целесообразность программы в том, что она направлена на развитие в ребенке интереса к проектной, конструкторской и предпринимательской деятельности, значительно расширяющей кругозор и образованность школьника. Содержание программы направлено на профессиональную ориентацию обучающихся и мотивацию для возможного продолжения обучения в объединениях дополнительного образования БПЛА, далее в вузах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанным с робототехникой и авиастроительством.

Цель: формирование начальных знаний и инженерных навыков в области проектирования, моделирования, и эксплуатации сверхлегких летательных дистанционно пилотируемых летательных аппаратов.

Задачи:

1. Сформировать знания основ теории полета, практических навыков дистанционного управления квадрокоптером.
2. Обучить основным приемам сборки, эксплуатации беспилотных летательных систем.
3. Сформировать навыки пилотирования БПЛА в режиме авиасимулятора.
4. Сформировать умения и навыки визуального пилотирования беспилотного летательного аппарата.

Возраст обучающихся: 5-8 класс

Условия набора детей в коллектив: по желанию

Наполняемость в группах составляет – 10-15 человек.

Срок реализации программы: 16 часов, 1 час в неделю

Формы организации деятельности обучающихся: групповая, индивидуальная, индивидуально-групповая и фронтальная.

Методы обучения: кейс-метод (case-study), «мозговой штурм» (Brainstorming), метод проектов, практический.

Формы проведения занятий: теоретическое изложение материала, практическое занятие.

Ожидаемые результаты:

1. У обучающихся будут сформированы умения и навыки дистанционного управления беспилотным летательным аппаратом.
2. Обучающиеся овладеют основными приемами сборки, программирования, эксплуатации беспилотных летательных систем.
3. Сформировать умения и навыки визуального пилотирования беспилотного летательного аппарата.

Способы определения результативности: педагогическое наблюдение, опрос, практическое задание.

Форма подведения итогов реализации программы:

- выполнение практических полётов (визуальных и в режиме авиасимулятора);
- практические работы по сборке, и ремонту квадрокоптеров.

2.Учебно-тематический план:

№ П/п	Наименование темы (раздела)	Кол-во часов	Форма работы	Используемое оборудование	Планируемые предметные результаты
1	Обучение	**4**	Групповая,	ПК, проектор.	Понимание

	управлению БПЛА.		фронтальная	Квадракоптеры dji tello, учебный смартфон	принципа работы БПЛА, его составные части
2	Настройка летного контроллера квадрокоптера.	**4**	Групповая, индивидуальная	Квадракоптеры dji tello, учебный смартфон	Обучение управления БПЛА с помощью мобильного приложения. Умение управлять БПЛА
3	Проектирование гоночной трассы.	**4**	Групповая	ПК, проектор.	Умение работать в группах, составление трассы, создание различных препятствий
4	Конкурс.	**4**	Индивидуальная	ПК, проектор.	Умение сборки, подключения и управления БПЛА различными способами

3.Содержание программы:

Тема 1. Обучение управлению беспилотным летательным аппаратом. Сборка рамы модели.

Теория.

Бесколлекторные двигатели и их регуляторы хода: устройство, принципы их функционирования. Платы разводки питания: общее устройство, характеристики.

Практика.

Обучение основам управления БПЛА

Тема 2. Настройка летного контроллера квадрокоптера.

Теория.

Знакомство с полетным контроллером: устройство полётного контроллера, принципы его функционирования, настройка контроллера с помощью компьютера, знакомство с программным обеспечением для настройки контроллера.

Практика.

Продолжение работы над сборкой квадрокоптера. Установка двигателей, полетного контроллера, Настройка полетного контроллера квадрокоптера. Обучение работе на симуляторе. Тестовые запуски квадрокоптеров. Обучение управлению квадрокоптером. Управление квадрокоптером: «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.

Тема 3. Проектирование гоночной трассы.

Теория.

Знакомство с принципами построения трасс.

Практика.

Запуски квадрокоптеров. Настройка и пробные полеты. Продолжение работы по повышению мастерства пилотирования.

Тема 4. Конкурс

Проведение гоночных соревнований среди команд, допущенных к соревнованиям, в полетном симуляторе. Тактическая борьба и полеты в рамках соревнований.

4. Методическое обеспечение программы:

Инструкция по сборке, справочный материал из ПО для полетов.

5. Материально-техническое обеспечение.

На занятиях используются:

- демонстрационная доска– 1 штука;
- квадрокоптер DJI Tello – 3 штуки;
- квадракоптер DJI GO – 1 штука.
- Ноутбуки HP Laptop – 10 штук

5. 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. ПрограммируемквадрокоптернаArduino: Режимдоступа: 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_ajerodtnamiki_Riga.pdf.

5. Канатников А.Н., Крищенко А.П., Ткачев С.Б. Допустимые пространственные траекориибеспилотного 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 издательствообороннойпромышленности,1950.479с.13.МирошникИ.В.Теория автоматического управления. Линейные системы. СПб: Питер, 2005. 337.

Дополнительная литература

1. Редакция Tom'sHardwareGuide. FPV- мультикоптеры: обзор технологии и железа. 25 июня 2014. Режим доступа: http://www.thg.ru/consumer/obzor_fpv_multicopterov/print.html
2. AldereteT.S. “Simulator Aero Model Implementation” NASA Ames Research Center, Moffett Field, California. P. 21. Режим доступа: http://www.aviationsystemsdivision.arc.nasa.gov/publications/hitl/rtsim/Toms.pdf
3. Dikmen I.C., Arisoy A., TemeltasH. Attitude control of a quadrotor. 4th International Conference on Recent Advances in Space Technologies, 2009. Pp. 722-727. 4. LuukkonenT. Modelling and Control of Quadcopter. School of Science, Espoo, August 22, 2011.P. 26. Режимдоступа:http://sal.aalto.fi/publications/pdf-files/eluu11_public.pdf
4. Лекции от «Коптер-экспресс» https://youtu.be/GtwG5ajQJvA?t=1344