

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №1 г.Никольска»

ПРИНЯТО
Педагогическим советом
МБОУ «СОШ №1 г.Никольска»
Протокол №7 от 19.05.2025 г.



УТВЕРЖДАЮ
Директор МБОУ «СОШ №1 г.Никольска» _____ Ю.П.Простяков
Приказ № 109-ОД от 21.05.2025 г.

Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
технической направленности
«Беспилотные авиационные системы»
Срок реализации — 1 год
Возраст 15 - 18 лет

Пшеничников Михаил Леонидович,
учитель математики и
информатики
МБОУ «СОШ №1 г. Никольска»

г. Никольск 2025 г.

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Беспилотные авиационные системы» разработана в соответствии с:

- с требованиями к образовательным программам Федерального закона об образовании в Российской Федерации от 29 декабря 2012 года № 273 (п.9 ст.2 273-ФЗ);

- с Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 года №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- с Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- с методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеобразовательных программ (включая разноуровневые программы). Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 № 09-3242; Устава МБОУ «СОШ №1 г. Никольска»;

- Уставом МБОУ «СОШ №1 г. Никольска»;

- Лицензией МБОУ «СОШ №1 г. Никольска» на образовательную деятельность;

- Положением о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе дополнительного образования МБОУ «СОШ №1 г. Никольска».

Настоящая дополнительная общеразвивающая программа «Беспилотные авиационные системы» составлена в соответствии с основными нормативными документами и реализуется в МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 1 г. Никольска».

Актуальность программы. Программа «Беспилотные авиационные системы» и отрасли их применения» актуальна, поскольку отвечает потребностям в квалифицированных специалистах для развивающейся отрасли беспилотной авиации в России. Развитие рынка беспилотных авиационных систем требует подготовки кадров, способных разрабатывать, управлять и обслуживать такие системы, что способствует технологическому развитию страны и повышению эффективности экономики. Программа также способствует реализации молодежной политики и патриотическому воспитанию, предоставляя углублённые знания и практические навыки в технической сфере.

Адресат программы. Программа «Беспилотные авиационные системы» рассчитана для детей от 12 до 15 лет. Программа составлена с учётом санитарно-гигиенических требований, возрастных особенностей обучающихся.

Срок реализации программы. 1 год. Объём курса – 34 часа.

Режим занятий. Занятия проводятся по 1 часу 1 раз в неделю 5 - 7 классы. Группа состоит 10-14 человек. Продолжительность одного занятия 40 мин.

1.2 Цели и задачи программы

Цель - формирование у обучающихся фундаментальных знаний в области беспилотных авиационных систем (БАС) и получение профессиональных компетенций, необходимых для успешной работы в области проектирования, разработки, производства и эксплуатации БАС.

Задачи:

- освоение знаний об основных этапах истории развития авиации, составе и принципе функционирования БАС, теории полёта радиоуправляемых авиамodelей, правилах безопасного производства полётов; формирование умений запускать, регулировать и управлять учебно-тренировочной моделью, выполнять фигуры пилотажа, настраивать систему управления БАС, устранять неисправности механического и электромеханического свойства;

- развитие технического творчества, микромоторики пальцев, реакции, пространственного воображения, изучение основ радиоэлектроники;

- формирование личностных качеств, связанных с профессиональной ориентацией, развитием интеллектуальных способностей и познавательного интереса к БАС.

1.3 Содержание программы:

Учебный план

№ п/п	Тема занятия	Количество часов			Формы контроля и аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1	Инструктаж по технике безопасности	1	1	-	Опрос
2	Основы беспилотных авиационных систем	4	3	1	Тест
3	Техническое устройство и компоненты БАС	4	2	2	Сборка модели
4	Принципы полёта и управления БАС	6	1	5	Практические задания
5	Программирование БАС	5	2	3	Проект автономного полета
6	Использование датчиков БАС и сбор данных	4	1	3	Лабораторная работа
7	3D-моделирование и проектирование БАС	5	2	3	Защита мини-проекта

8	Безопасность и регулирование полётов БАС	3	3	-	Тест
9	Итоговый проект: сборка и программирование дрона	2	-	2	Защита проекта
	Итого	34			

Содержание программы

Тема 1. Инструктаж по технике безопасности [Раскрыть цитату](#)

Теория: правила безопасного производства полётов, работа с оборудованием.

Практика: подписание инструктажа, разбор реальных кейсов нарушений техники безопасности. [Раскрыть цитату](#)

Тема 2. Основы беспилотных авиационных систем [Раскрыть цитату](#)

Теория: архитектура, применение, отрасли использования БАС.

Практика: обсуждение примеров использования БАС в различных сферах. [Раскрыть цитату](#)

Тема 3. Техническое устройство и компоненты БАС [Раскрыть цитату](#)

Теория: изучение основных компонентов и систем БАС.

Практика: разбор моделей БАС, определение функций отдельных компонентов. [Раскрыть цитату](#)

Тема 4. Принципы полёта и управления БАС [Раскрыть цитату](#)

Теория: основы теории полёта, принципы управления БАС.

Практика: симуляция управления БАС с использованием программного обеспечения. [Раскрыть цитату](#)

Тема 5. Программирование БАС [Раскрыть цитату](#)

Теория: основы программирования БАС на Python и C++.

Практика: написание простых программ для управления БАС. [Раскрыть цитату](#)

Тема 6. Использование датчиков БАС и сбор данных [Раскрыть цитату](#)

Теория: виды датчиков, используемых в БАС, методы сбора и обработки данных.

Практика: настройка и использование датчиков на модели БАС. Раскрыть цитату

Тема 7. 3D-моделирование и проектирование БАС. Раскрыть цитату

Теория: основы 3D-моделирования, инструменты для проектирования БАС.

Практика: создание 3D-модели БАС в специализированном программном обеспечении. Раскрыть цитату

Тема 8. Безопасность и регулирование полётов БАС. Раскрыть цитату

Теория: правовые и технические аспекты безопасности полётов БАС.

Практика: разработка плана безопасного полёта с учётом существующих регламентов.

1.4 Планируемые результаты реализации программы:

Личностные результаты:

- формирование познавательного интереса и профессиональной ориентации в области беспилотных авиационных систем;
- развитие интеллектуальных способностей и инженерного мышления;
- воспитание воли, чувства самоконтроля и ответственности;
- формирование сознательного отношения к безопасности труда при работе с техникой;
- воспитание гражданственности, толерантности и духовно-нравственного самосознания;
- формирование патриотической позиции через включение в техническое творчество и познавательную деятельность;
- привитие культуры производства и сборки беспилотных авиационных систем;
- формирование чувства коллективизма и навыков взаимопомощи;
- развитие стремления к взаимовыручке и взаимопомощи;
- воспитание интереса к технике и труду, развитие творческих способностей и формирование конструкторских умений и навыков.

Метапредметные результаты:

- Развитие технического мышления, изобретательности и творческой инициативы;

- улучшение глазомера и быстроты реакции;
- развитие усердия и терпения в освоении новых знаний и навыков;
- формирование осознания роли техники и технологий для прогрессивного развития общества;
- повышение сенсорной чувствительности, развитие мелкой моторики и синхронизации работы обеих рук за счёт обучения пилотированию беспилотных летательных аппаратов;
- развитие психофизиологических качеств: памяти, внимания, способности логически мыслить, анализировать и концентрировать внимание на главном;
- умение планировать последовательность шагов для достижения цели;
- развитие способности к самостоятельному решению задач и работе с техническим оборудованием;
- формирование навыков эксплуатации радиотехники и других технических устройств.

2.1 Условия реализации программы:

Данная программа может быть реализована при взаимодействии следующих составляющих ее обеспечения:

Занятия проводятся на базе центра «Беспилотные авиационные системы».

Методическое обеспечение

Теоретические материалы:

Учебники и учебные пособия по беспилотным летательным аппаратам, например:

- «Организация обслуживания воздушного движения» (А. Д. Филин, А. Р. Бестугин, В. А. Санников; под научной редакцией Ю. Г. Шатракова);
- «Беспилотные летательные аппараты. Основы устройства и функционирования» (П. П. Афанасьев);
- «Беспилотные летательные аппараты: нагрузки и нагрев» (В. И. Погорелов);
- электронные ресурсы образовательной платформы Юрайт и другие интернет-ресурсы, содержащие информацию о беспилотных авиационных системах;
- методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных программ, включая разноуровневые программы

(Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 № 093242);

- литература и аудиовизуальные средства, которые помогут расширить знания обучающихся в области БАС и их применения;
- материалы о принципах работы авиамодельных двигателей, радиопередающего оборудования, датчиков и других компонентов БАС

Практические материалы:

- оборудование для сборки и настройки беспилотных летательных аппаратов;
- программное обеспечение для 3D-моделирования и проектирования БАС;
- тренажёры и симуляторы для обучения управлению БАС;
- датчики и другое оборудование для сбора и обработки данных полётов;
- учебные модели беспилотных летательных аппаратов для практических занятий и тренировок;
- комплекты для сборки квадрокоптеров и других типов БАС;
- универсальные пульты управления для обучения пилотированию;
- наборы инструментов и материалов для обслуживания и ремонта БАС;
- задания и кейсы для практических занятий, например, разбор реальных ситуаций нарушения техники безопасности, задачи по настройке системы управления БАС, задания по устранению неисправностей

Программное обеспечение и инструменты

- десктопное программное обеспечение для ноутбука (или ПЭВМ); фотограмметрическое программное обеспечение;
- программное обеспечение для трёхмерного моделирования (САПР); симуляторы для автономных полётов;
- программы для печати на 3D-принтере;
- программное обеспечение, необходимое для программирования БАС на Python и C++;
- программы для обработки и анализа данных полёта БАС.
- Инструменты:
 - рулетка измерительная;
 - зажим для моторов;
 - набор шестигранных ключей, удлинённых;

- набор отвёрток для точных работ;
- торцевой ключ;
- кримпер;
- паяльная станция с феном;
- дымоуловитель;
- клеевой пистолет;
- набор надфилей;
- штангенциркуль;
- набор шарнирно-губцевого инструмента;
- ключи для пропеллеров;
- набор инструментов для пайки;
- держатель «Третья рука» с лупой;
- коврик для пайки;
- прибор измерения напряжения батареи;
- шуруповёрт с набором бит;
- FPV-очки (шлем).

4. Контроль и оценка знаний

Формы контроля:

- **Тесты** (входной, промежуточный, итоговый).
- **Практические задания** (мини-проекты по каждой теме).
- **Проектная работа** (разработка программы, проекта).

Критерии оценки:

- Правильность и эффективность кода.
- Умение применять теоретические знания.
- Качество оформления и документации.

Форма аттестации и контроля

Программа предусматривает **поэтапный контроль знаний** с использованием различных форм проверки:

1. Текущий контроль

Проводится после каждого раздела для оценки усвоения материала.

Формы текущего контроля:

- ✓ **Практические задания** (небольшие задачи по теме)
- ✓ **Мини-проекты** (например, написание кода для движения дрона по квадрату)
- ✓ **Тесты** (проверка теоретических знаний)

2. Промежуточная аттестация

Проводится после ключевых модулей.

Формы промежуточной аттестации:

- ✦ **Контрольная работа** (комбинированная: теория + задачи)
- ✦ **Защита проекта** (например, написание кода для захвата груза и определенного передвижения)
- ✦ **Устный опрос** (вопросы по пройденным темам)

3. Итоговая аттестация

Проводится в конце курса для подтверждения освоения программы.

Формы итоговой аттестации:

- ☞ **Разработка и защита итогового проекта** (сборка и управление дроном)
- ☞ **Письменный экзамен** (тесты + задачи на написание программы)
- ☞ **Практический коддинг-экзамен** (выполнение задач движения дрона на время)

4. Критерии оценки

Форма контроля	Критерии оценки
Практические задания	Корректность программы, логика решения, оформление
Тесты	Правильность ответов, понимание теории
Проекты	Функциональность, сложность, чистота сборки, документация
Экзамен	Скорость выполнения задач, отсутствие ошибок,

5. Шкала оценивания

- 5 (отлично) – полное выполнение всех задач, код без ошибок, дрон не разбился
- 4 (хорошо) – небольшие недочёты, но в целом задачи выполнены.

•3 (удовлетворительно) – есть ошибки, но задача выполнена.

•2 (неудовлетворительно) – критичные ошибки, дрон разбит.

3. Проектные работы (оценка практических навыков)

Формат:

- Индивидуальные/групповые проекты
- Защита с демонстрацией движения дрона

2.5 Кадровое обеспечение.

Программу реализует учитель математики и информатики, образование – высшее педагогическое. Педаг имеет дополнительное образование по теме «БАС (Беспилотные авиационные системы)».

3 Воспитание

Целью воспитательной работы в деятельности программы «Беспилотные авиационные системы» является комплекс информационных ресурсов, в том числе цифровых, совокупность технологических и аппаратных средств (компьютеры, принтеры, сканеры, МФУ и др.).

Задачи воспитания:

- Формирование культуру и навыки сетевого взаимодействия;
- Способствование развитию творческих способностей и эстетического вкуса подростков;
- Способствование развитию коммуникативных умений и навыков обучающихся.

Формы и методы воспитания

В воспитательной деятельности с обучающимися по программе «Беспилотные авиационные системы» используются методы убеждения (рассказ, разъяснение, внушение); методы одобрения и осуждения и осуждения поведения детей, стимулирования и поощрения, а также коллективно-творческие дела, экскурсии, квесты, массовые мероприятия.

Условия воспитания, анализ результатов

- формирование ответственного отношения к учению, способности довести до конца начатое дело на примере завершённых творческих учебных проектов;
- формирование способности к саморазвитию и самообразованию средствами информационных технологий на основе, приобретённой благодаря иллюстративной среде программирования мотивации к обучению и познанию;

- развитие опыта участия в социально значимых проектах, повышение уровня самооценки, благодаря реализованным проектам;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, участия в конкурсах и конференциях различного уровня;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития информационных технологий;
- формирование осознанного позитивного отношения к другому человеку, его мнению, результату его деятельности;
- развитие эстетического сознания через творческую деятельность на базе иллюстрированной среды программирования.

Список литературы

Учебные пособия и книги:

1. Афанасьев П.П. «Беспилотные летательные аппараты: основы устройства и функционирования». — М.: МАИ, 2020.
2. Погорелов В.И. «Беспилотные летательные аппараты: нагрузки и нагрев». — М.: Юрайт, 2024.
3. «Программирование дронов на Python» / Под ред. А.В. Смирнова. — СПб.: БХВ, 2023.
4. *«3D-моделирование для начинающих»* (изд. «Питер», 2022).

Методические материалы и статьи:

1. «Основы FPV-пилотирования: руководство для новичков» (Geoscan, 2023).
2. «Применение БАС в геодезии и картографии» (журнал «Беспилотные технологии», №4, 2023).

Онлайн-ресурсы:

1. Официальный сайт проекта «Кадры для БАС»: <https://firpo.ru>.
2. Портал «Российские беспилотники»: <https://russiandrone.ru>.
3. Учебные курсы на Stepik: «Программирование дронов» и «Основы аэродинамики».

Дополнительные материалы для учителя:

1. «Методика преподавания БАС в школе» (ФГБОУ ДПО ИРПО, 2024).
2. «Безопасность полётов БАС: методические рекомендации» (Росавиация, 2023).