

государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области  
средняя общеобразовательная школа с. Красный Яр муниципального района  
Красноярский Самарской области

РАССМОТРЕНО  
На заседании МО  
Протокол №1  
от «29» августа 2025 г.  
Руководитель МО  
\_\_\_\_\_/Гурьянова Л.М./

ПРОВЕРЕНО  
Заместитель директора по  
УВР  
\_\_\_\_\_/Чепухова Г.М.  
«29» августа 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ГБОУ СОШ с.  
Красный Яр.  
\_\_\_\_\_/Матмурадова  
И.Ю./  
Приказ № 190--од от  
«29» августа 2025 г.

**Программа элективного курса  
«Основы сборки и программирования беспилотных летательных  
аппаратов»**

Возраст детей: 15-17 лет  
Срок обучения: 1 год

Количество часов по учебному плану - 17ч. во II полуг., 1 ч. в неделю

Разработчики:  
Васильева Елена Викторовна  
Учитель информатики высшей категории

с. Красный Яр, 2025

## Оглавление

Пояснительная записка .....	3
Способы определения результативности освоения программы .....	7
Учебный план .....	9
Содержание программы .....	11
Воспитательная деятельность в рамках программы .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
Ресурсное обеспечение программы .....	12
Список литературы.....	13

## **Пояснительная записка**

Программа элективного курса создана на основе дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Основы сборки и управления беспилотными летательными аппаратами» ГБОУ ДО Самарской области «Самарский областной центр детско-юношеского технического творчества» и направлена на получение основ знаний, умений и навыков в сфере беспилотных летательных аппаратов. Данная программа разработана с учётом интересов конкретной целевой аудитории для возрастной категории детей в возрасте 15-17 лет. В ходе освоения программы, обучающиеся смогут осознать роль техники и технологий для прогрессивного развития общества. В рамках программы обучающиеся пройдут теоретические и практические занятия, приобретут аналитические, презентационные и исследовательские качества, применимые на практике. Обучающиеся получают знания и умения, которые позволят им понять основы устройства беспилотного летательного аппарата, принципы работы его систем и их взаимодействия; обретут опыт работы с различными инструментами, а также получат навыки программирования автономных миссий для беспилотного летательного аппарата.

Программа разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

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 Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р).

В текущее время рынок беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) стал очень перспективной, быстроразвивающейся и стратегически важной отраслью для многих сфер деятельности. В Самарской области формируется кластер, охватывающий полный цикл создания беспилотных авиационных систем (БАС): от проектирования и испытаний до серийного выпуска, обучения кадров, сервисного обслуживания и построения системы применения технологий. Выбор именно Самарской области связан с её научным потенциалом, концентрацией высокотехнологичных предприятий и исторически сложившейся экспертизой в авиастроении, машиностроении, информационных технологиях и разработке новых материалов. Безусловно, важность вовлечения талантливой молодежи и специалистов в сферу беспилотной авиации крайне высока, поскольку это направление способно стать драйвером модернизации экономики, включая ТЭК, АПК и промышленность. Регион уже активно развивает кадровую базу: запущен областной Центр развития компетенций по БАС. К работе подключены Самарский университет им. Королева и организации СПО. Ведутся программы подготовки специалистов по пилотированию, проектированию, производству и ремонту БПЛА, повышению квалификации педагогов, а также разработке учебных материалов и дополнительных образовательных программ.

Элективный курс позволяет создавать благоприятные условия для развития технических способностей школьников.

Программа имеет техническую направленность. Предполагает изучение прототипирования, конструирования, моделирования беспилотной авиации. Программа также направлена на формирование у детей знаний и навыков, необходимых для работы с беспилотными авиационными системами.

*Актуальность* программы заключается в общественном запросе на подготовку квалифицированных кадров для работы с беспилотными системами и авиационной робототехникой. На сегодняшний день наблюдается рост числа организаций, применяющих дроны в различных сферах деятельности. Программа позволяет обучающимся получить знания и навыки, обеспечивая высокую конкурентоспособность на рынке труда. Современные подходы к развитию роботизированных авиаккомплексов нашли воплощение в создании беспилотных авиационных систем. В последние годы отмечается экспоненциальное увеличение внимания к беспилотной авиации как прорывному направлению технического прогресса несмотря на то, что становление этой области началось более века назад. Расширение технических возможностей и увеличение доступности дронов способствуют активному внедрению их в различные сектора экономики. Данная динамика сформировала спрос на новую профессиональную

специализацию – оператор БАС. Ключевая цель программы заключается в подготовке кадров, способных проектировать, программировать, управлять и обслуживать БАС. Это способствует осмысленному выбору направления профессиональной деятельности в сфере технического творчества в будущем.

**Новизна** настоящей образовательной программы заключается в том, что программа сочетает в себе теоретические знания и практические навыки, позволяя обучающимся изучать аэродинамику и программирование. Обучающиеся изучают алгоритмы, позволяющие беспилотникам выполнять задачи без вмешательства человека, что является важным шагом в развитии технологий и их применения в реальных условиях.

***Отличительная особенность:***

Образовательная программа «Основы сборки и программирования беспилотных летательных аппаратов» подходит для реализации на базе образовательных организаций, в том числе на базе которых функционируют классы БАС. Данная программа имеет такой уровень освоения знаний, который позволяет использовать ее для обучения детей без предварительной подготовки в сфере БАС.

К основным отличительным особенностям настоящей программы можно отнести следующее:

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

***Педагогическая целесообразность*** программы определяется тем, что через практические задания и проектную деятельность обучающиеся смогут получить основные знания и навыки в сфере беспилотных летательных аппаратов.

**Цель программы:** формирование у обучающихся инженерных навыков, требуемых для разработки, программирования, проектирования и эксплуатации беспилотных летательных аппаратов.

Для успешной реализации поставленной цели необходимо решить следующие **задачи:**

***Воспитательные задачи:***

- мотивировать обучающихся к нестандартному мышлению, изобретательству и инициативности при выполнении проектов в областях прототипирования и программирования;
- воспитать стремление к самостоятельному повышению уровня навыков

программирования, моделирования, проектирования и пилотирования;

- сформировать способности к продуктивному общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе проектной деятельности.

*Развивающие задачи:*

- развить пространственное воображение и внимательность к деталям;
- развить ассоциативное и аналитическое мышление;
- развить навыки инженерно-конструкторской и проектной деятельности;
- научить безопасно ориентироваться в информационном пространстве;
- научить работать в команде.

*Образовательные задачи:*

- изучить основные виды БПЛА, их строение, назначение и функционал;
- освоить сборку и настройку беспилотных летательных аппаратов, работу составляющих БПЛА;
- научить программированию БПЛА
- научить выполнять полёт на симуляторе, совершать учебный полёт.

**Адресат программы:** программа ориентирована на обучающихся в возрасте 13–18 лет. Ключевой особенностью подростков данного возраста выступает основной этап когнитивного развития — овладение навыками концептуализации, что формирует высшие формы интеллектуальной деятельности и определяет новые модели поведения. Формирование понятийных структур составляет фундамент всех умственных преобразований в этот период.

**Наполняемость групп:** до 15 человек.

**Сроки реализации программы:** программа рассчитана на 17 академических часов (реализация 1 час в неделю).

**Формы и режим занятий**

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

Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей, причем большее количество времени занимает именно практическая часть.

При проведении занятий используются следующие формы работы:

- лекция-диалог;
- практическая работа индивидуально, в паре или в группе;
- мини-соревнования в рамках практических занятий и командно-инженерных

- проектов;
- самостоятельная работа;
- проектная деятельность.

### **Ожидаемые результаты и способы определения их результативности:**

#### – *Личностные*

У обучающихся будут сформированы:

- мотивация к нестандартному мышлению, изобретательству и инициативности при выполнении проектов в областях прототипирования и программирования;
- стремление к самостоятельному повышению уровня навыков программирования, проектирования и пилотирования;
- способности к продуктивному общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе проектной деятельности.

#### – *Метапредметные:*

Обучающиеся приобретут:

- умение использовать пространственное воображение, станут внимательными к деталям;
- ассоциативное и аналитическое мышление;
- навыки инженерно-конструкторской и проектной деятельности;
- навык ориентирования в информационном пространстве;
- навык работы в команде.

#### – *Предметные*

Обучающиеся будут:

- знать основные виды БПЛА, их строение, назначение и функционал;
- иметь практический навык сборки, настройки и программирования беспилотных летательных аппаратов;
- иметь навык пилотирования на симуляторе и навык учебного пилотирования.

### **Способы определения результативности освоения программы**

#### **Формы проверки результатов:**

- педагогическое наблюдение за детьми в процессе работы;
- беседа;
- практические работы;
- индивидуальные и коллективные проекты.

**Форма подведения итога реализации программы:**

- презентация практических автономных миссий для квадрокоптеров.

## Учебный план

№п/ п	Наименование темы	Количество часов		
		теория	практика	всего
1	Введение в БПЛА и основы пилотирования	3	4	7
2	Программирование миссий	3	7	10
	<b>Итого:</b>	<b>6</b>	<b>11</b>	<b>17</b>

### Учебно-тематический план

№	Наименование темы	Всего часов	Форма контроля
<b>Введение в БПЛА, сборка</b>		<b>7</b>	
1	Вводная лекция, знакомство с оборудованием, ознакомление с техникой безопасности	1	Входной контроль опрос
2	Ознакомление с конструкцией квадрокоптера и его основными компонентами	2	Педагогическое наблюдение
3	Сборка квадрокоптера	2	Практическая работа
4	Основы аэродинамики и принципы полёта беспилотных летательных аппаратов	2	Педагогическое наблюдение Практическая работа
<b>Программирование миссий</b>		<b>10</b>	
10	Введение в блочное программирование маршрутов	2	Беседа, педагогическое наблюдение
11	Создание и тестирование автономной миссии с использованием простых алгоритмов	2	Беседа, практическая работа
12	Программирование с циклами и условиями	2	Практическая работа
13	Работа с датчиками: высота, приближение, наклон	2	Беседа, практическая работа
14	Построение миссии по пользовательскому сценарию	2	Практическая работа
	<b>Итого:</b>	<b>17</b>	

## Содержание программы

### Введение в БПЛА, сборка (7 часов)

#### *Теория:*

- Назначение и классификация беспилотных летательных аппаратов
- Основы аэродинамики: подъёмная сила, баланс, оси движения
- Конструкция квадрокоптера: компоненты и их функции

#### *Практика:*

- Сборка квадрокоптера
- Выполнение базовых манёвров (взлёт, зависание, посадка)

### Программирование миссий(10 часов)

#### *Теория:*

- Введение в визуальное программирование
- Условия, циклы и переменные
- Основы сенсорики: ультразвук, барометр, акселерометр
- Применение БПЛА в различных сферах (спасение, доставка, съёмка)

#### *Практика:*

- Создание автономной миссии
- Программирование миссии с условиями (если/иначе)
- Подключение сенсоров к контроллеру.

## Ресурсное обеспечение программы

### *Информационное обеспечение:*

- «Liftoff», «FPVLogic» для тренировки полетов в виртуальной среде.
- «Python» для обучения основам программирования и создание автономного полета.
- «DroneBlocks», «TelloEdu» блочное программирование автономных полетов.
- «QGroundControl», «BetaFlight», «INAV», «MissionPlanner» программы для настройки, прошивки полетных контроллеров беспилотных летательных аппаратов

### *Методическое обеспечение* включает в себя перечень:

- дидактических пособий, материалов;
- инструкций по сборке;
- справочного материала из ПО для полетов;
- образцов моделей и систем, выполненных обучающимися и педагогом;
- плакатов, фото и видеоматериалов;
- компьютерного и видео оборудования;
- учебно-методических пособий для педагога и обучающихся, включающих информационный, справочный материалы на различных носителях;
- печатных и электронных руководств по основам электроники

### *Материально-техническое обеспечение:*

- ноутбук с ПО,
- набор для сборки мультироторных БПЛА,
- программируемый учебный набор квадрокоптера. Геоскан Пионер. Комплект для сборки,
- ремкомплект Геоскан Пионер,
- зарядное устройство Геоскан Пионер,
- аккумуляторная батарея Геоскан Пионер,
- программируемый модуль с камерой Геоскан Пионер.

## Список литературы

1. Астахова Н.Л. Дроны и их пилотирование. С чего начать / Н.Л. Астахова, В.А. Лукашов. – СПб.: БХВПетербург, 2021.-224 с.
2. Володин А.Н., Евтушенко Е.В., Крамарь В.А., Макогон В.П., Харланов А.И. / Беспилотные летательные аппараты, их электромагнитная стойкость и математические модели систем стабилизации: монография. — М.: ИНФРА-М, 2021. — 180 с.
3. Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером Инженерный вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2022 №8 Режим доступа: <http://engbul.bmstu.ru/doc/723331.html>.
4. Джунипер Адам. Дроны. Полное практическое руководство. пер. с английского. - М.: Издательство «КоЛибри» 2020- 160с.
5. Ефимов. Е. Программируем квадрокоптер на Arduino. URL:<http://habrahabr.ru/post/227425/>(дата обращения: 01.06.2025г.).
6. Инструкция по выполнению работ, направленных на получение разрешений для полетов в рамках населенных пунктов и вне <https://juntech.ru/assets/files/docs/Сведения%20об%20образовательной%20организации/Образование/instrukciya-po-polucheniyu-razresheniya-na-poletyi.pdf>
7. Ковалёв М.А., Беспилотные летательные аппараты вертикального взлета: сборка, настройка и программирование: учебное пособие / М.А. Ковалёв, Д.Н. Овакимян. – Самара: Издательство Самарского университета, 2023. – 96 с.
8. Кошкин Р. П. Беспилотные авиационные системы. – М.: Изд-во «Стратегические приоритеты», 2023. 676 с.
9. Кудряков С.А., Ткачев В.Р., Трубников Г.В. и др. / Беспилотные авиационные системы. Общие сведения и основы эксплуатации / Под ред. С.А. Кудрякова. — СПб: Свое издательство, 2019. — 121 с.
10. Мирошник И.В. / Теория автоматического управления. Линейные системы. — СПб: Питер, 2022. — 337 с.
11. Сферы применения БАС URL: <https://docs.geoscan.aero/ru/master/database/base-module/sphere/sphere.html>(дата обращения: 01.06.2025г.).
12. Федосеева, Н. А. Перспективные области применения беспилотных летательных аппаратов / Н. А. Федосеева, М. В. Загвоздкин // Научный журнал. – 2024. - № 9 (24). – С. 26 – 29.
13. Яценков В. Твой первый квадрокоптер. Теория и практика. - С.Пб.: БХВ- Петербург, 2022- 256с.