

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
Кожановская средняя общеобразовательная школа

Рассмотрено  
на заседании МБОУ  
Протокол № 1  
от « 31 » 08 2022

«Согласовано»  
зам. директора по ВР  
Потехин  
Т.А. Потехина  
« 31 » августа 2022 г.



«Утверждаю»  
Директор МБОУ  
Кожановская СОШ  
В.М. Шергина В.М.  
« 03 » 09 2022 г.

**Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
«Первый полет»**

направленность – техническая  
возраст обучающихся – 7-10 лет  
срок реализации – 1,5 месяца

Составитель:  
Потехин Николай Владимирович,  
педагог дополнительного образования  
МБОУ Кожановская СОШ

с. Кожаны, 2022 г.

# 1. Раздел Комплекс основных характеристик программы

## Пояснительная записка

В последние годы значительно возросла популярность малых беспилотных летательных аппаратов (далее - БПЛА) с дистанционным управлением, в частности мультикоптеров. И если раньше БПЛА воспринимались большинством людей лишь как высокотехнологичные игрушки, то сейчас ситуация изменилась. Многие из этих аппаратов используются для выполнения серьезных задач: фото- и видеосъемки, наблюдения и мониторинга различных объектов, процессов и явлений, в том числе наблюдение за труднодоступными объектами, аэрофотосъемки, доставки небольших грузов и др. Интенсивное внедрение мультикоптеров в нашу повседневную жизнь требует, чтобы пользователи обладали знаниями в области управления, программирования, создания и обслуживания беспилотных летательных аппаратов, что будет способствовать быстрому развитию отрасли.

Изучение БПЛА позволит обучающимся ознакомиться с современными технологиями, разовьет их коммуникативные способности, навыки взаимодействия, самостоятельность при принятии решений, раскроет их творческий потенциал.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Первый полет» (далее - Программа) технической направленности базового уровня направлена на ознакомление обучающихся с физическими основами и современными возможностями беспилотных летательных аппаратов. Программа ориентирована на обучающихся, желающих изучить сферу применения беспилотных летательных аппаратов и получить практические навыки в пилотировании и настройке беспилотных летательных аппаратов.

**Актуальность Программы** обусловлена тем, что полученные знания становятся теоретической и практической основой участия обучающихся в техническом творчестве, в выборе ими будущей профессии, в определении дальнейшего жизненного пути.

**Новизна Программы** заключается в том, что она интегрирует в себе достижения современных инновационных направлений в малой беспилотной авиации.

**Педагогическая целесообразность Программы** заключается в том, что она позволяет сформировать у обучающихся целостную систему знаний, умений и навыков, которые позволят им понять основы устройства беспилотного летательного аппарата, принципы работы всех его систем, а также освоить управление БПЛА.

**Отличительная особенность Программы** состоит в том, что изучение БПЛА дает возможность в дальнейшем объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания технологии, информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления через техническое творчество.

**Цель Программы** - приобщение обучающихся к научно-техническому творчеству посредством ознакомления их с принципами действия и основами управления беспилотными летательными аппаратами.

### Задачи Программы

#### *Обучающие:*

- формировать представления о конструкциях, механизмах, используемых в БПЛА, их назначении, перспективах развития;
- формировать знания основ теории полета, практических навыков дистанционного управления БПЛА;
- обучать навыкам пилотирования БПЛА;
- формировать умения и навыки визуального пилотирования беспилотного летательного аппарата.

#### *Развивающие:*

- развивать мыслительные, творческие, коммуникативные способности;
- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать интеллектуальные и практические умения, самостоятельно приобретать и применять на практике полученные знания.

#### *Воспитательные:*

- воспитывать умение работать в команде, эффективно распределять обязанности;
- воспитывать творческое отношение к выполняемой работе;

- формировать потребность в творческой деятельности, стремление к самовыражению через техническое творчество.

### **Категория обучающихся**

Обучение по Программе ведется в разновозрастных группах, которые комплектуются из обучающихся 7-10 лет. Рекомендуемое количество обучающихся в группе - 10 человек.

### **Сроки реализации**

Программа рассчитана на один месяц обучения. Общее количество часов составляет 14 часов.

### **Формы и режим занятий**

Программа реализуется 1 раз в неделю по 2 часа, с перерывом в 10 мин. Программа включает в себя теоретические и практические занятия.

Реализация Программы возможна через дистанционное обучение с использованием видеоуроков и симулятора полетов.

## **Содержание программы**

### **Учебный (тематический) план**

№	Названия раздела/темы	Количество часов			Формы аттестации и контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>1.</b>	<b>Знакомство с БПЛА.</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	
1.1.	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Беспилотный летательный аппарат. Классификация БПЛА. Основные базовые элементы БПЛА и их	1	1	0	Текущий контроль.
<b>2.</b>	<b>Сборка БПЛА</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	
2.1.	Детали и узлы квадрокоптера «Пионер». Базовая плата. Плата установки дополнительных модулей. Первое включение Детали и узлы квадрокоптера «Пионер». Аккумулятор.	1	0	1	Текущий контроль.
<b>3.</b>	<b>Пилотирование БПЛА</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	
3.1.	Виртуальный симулятор.	1	0	1	Зачет
3.2.	Удержание заданной высоты и курса в ручном режиме.	1	0	1	Анализ ошибок.
3.3.	Полет на малой высоте по Траектории.	2	0	2	Анализ ошибок.
3.4.	Выполнение упражнений «вперед-назад», «влево-вправо».	1	0	1	Анализ ошибок.

3.5	Выполнение упражнения «облёт по кругу» Выполнение упражнений «челнок», «восьмерка», «коробочка», «змейка»	6	1	5	Анализ ошибок.
4.	<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	Практическая работа
<b>Итого:</b>		14	2	12	

## Содержание учебного (тематического) плана

### Раздел 1. Знакомство с БПЛА

#### *Тема 1.1. Вводное занятие. Беспилотный летательный аппарат.*

**Теория.** Организация занятий и основные требования. Вводный инструктаж по охране труда, технике безопасности и правилам поведения на занятиях. Определение БПЛА. Историческая справка. Беспилотные аппараты в России и в мире. Перспективы развития БПЛА.

#### **Классификация БПЛА**

**Теория.** Классификация БПЛА по взлетной массе и дальности действия: микро и мини-БПЛА легкие малого радиуса действия, легкие среднего радиуса действия, средние, среднетяжелые, тяжелые среднего радиуса действия, тяжелые большой продолжительности полета, беспилотные боевые самолеты. Классификация БПЛА по назначению: военные и гражданские. Классификация БПЛА по принципу полета: самолетного типа с гибким крылом, вертолетного типа с машущим крылом, аэростатического типа.

#### **Основные базовые элементы БПЛА и их назначение**

**Теория.** Автопилот. Функции автопилота: оценка положения и параметров движения БПЛА в пространстве; управление исполнительными механизмами и двигательной установкой; информационный обмен с пунктом управления. Инерциальные датчики измеряют угловые скорости аппарата и линейные ускорения. Система навигации определяет координаты БПЛА. Стандартная навигационная система - приемник Глобальной навигационной спутниковой системы (далее - ГНСС) ОР8 и ГЛОНАСС. Аккумуляторные батареи. Двигательная установка приводит в движение БПЛА, преобразуя энергию источника в механическую. Двигательная установка делится на двигатель и системы, обеспечивающие его работу. Канал связи - для обмена информацией с пунктом управления. Дуплексный или полудуплексный, широкополосный или узкополосный радиоканалы. Архитектура радиоканала - от «точка-точка» до «тезб».

Демонстрация работы БПЛА. Выполнение теста по темам раздела «Знакомство с БПЛА».

### Раздел 2. Сборка БПЛА

#### *Тема 2.1. Детали и узлы квадрокоптера «Пионер». Аккумулятор*

**Практика.** Литий-полимерный аккумулятор 7.4В 1300мАч 9,62Втч. Техника безопасности при обращении с аккумулятором. Зарядное устройство. Зарядка и разрядка аккумуляторных батарей (далее АКБ). Звуковые и световые сигналы уровня зарядки аккумулятора. Балансировка и хранение аккумуляторов.

Зарядка аккумулятора квадрокоптера «Пионер». Сборка рамы и основания, стоек, дуг и перемычек защиты коптера. Сборка и закрепление отсека АКБ. Установка аккумулятора на раме.

#### *Детали и узлы квадрокоптера «Пионер». Бесколлекторные двигатели*

**Практика.** Бесколлекторный двигатель 1306 3100 КУ. Мотор правого вращения. Мотор левого вращения. Демпферы. Техника безопасности при обращении с бесколлекторным двигателем.

Установка моторов на основании рамы, закрепление их винтами. Установка и закрепление на основании рамы со стороны моторов демпферов.

#### *Детали и узлы квадрокоптера «Пионер». Приемник. Пульт управления*

**Практика.** Приемник. Пульт. Устройство пульта. Два джойстика пульта Левый джойстик - управление коптером вверх, вниз, влево, вправо. Правый джойстик обеспечивает наклоны (тангаж) и крен коптера. Техника безопасности при обращении с приемником, пультом управления.

### Раздел 3. Пилотирование БПЛА

#### *Тема 3.1. Виртуальный симулятор*

**Практика.** Симулятор ЕРУ Егеев Мег. Скачать бесплатную версию на сайте Геоскан Пионер

[11Ер5://шшшш.део5сап.аего/ш/рюпеег/](http://11Ер5://шшшш.део5сап.аего/ш/рюпеег/). Запустить симулятор. Интерфейс программы. Основы работы в программе. Карта пилотирования. Анализ полетов, ошибок пилотирования. Отработка навыков управления квадрокоптером в симуляторе ЕРУ Егеег Мег. Зачет.

**Тема 3.2. Удержание заданной высоты и курса в ручном режиме.**

**Практика.** Первый взлёт. Зависание на малой высоте. Привыкание к пульту управления. Посадка. Техническое обслуживание квадрокоптера. Анализ ошибок пилотирования. Управление квадрокоптером в полетной зоне.

**Тема 3.3. Полет на малой высоте по траектории.**

**Практика.** Взлет. Зависание. Удержание заданной высоты и курса в ручном режиме. Посадка. Техническое обслуживание квадрокоптера. Анализ ошибок пилотирования. Управление квадрокоптером в полетной зоне.

Взлет. Полет на малой высоте по траектории. Посадка. Техническое обслуживание квадрокоптера. Анализ ошибок пилотирования. Управление квадрокоптером в полетной зоне.

**Тема 3.4. Выполнение упражнений «вперед-назад», «влево-вправо».**

**Практика.** Взлет. Зависание. Выполнение упражнений «вперед-назад», «влево-вправо». Посадка. Анализ ошибок пилотирования. Управление квадрокоптером в полетной зоне.

**Тема 3.5. Выполнение упражнения «облёт по кругу».**

**Практика.** Взлет. Полёт по кругу. Зависание боком к себе. Полет боком к себе «вперед-назад» и «влево-вправо». Полёт боком к себе «влево-вправо» по одной линии с разворотом. Посадка. Анализ ошибок пилотирования. Управление квадрокоптером в полетной зоне.

Выполнение фигур «челнок», «восьмерка», «коробочка», «змейка». Взлет. Выполнение фигур «челнок», «восьмерка», «коробочка», «змейка». Посадка. Анализ ошибок пилотирования. Управление квадрокоптером в полетной зоне.

**Раздел 4. Промежуточная аттестация.**

**Практика.** Практическая работа.

**Планируемые результаты освоения Программы**

По итогам освоения Программы обучающиеся

**будут знать:**

- технику безопасности и требования, предъявляемые к эксплуатации БПЛА;
- роль и место БПЛА в жизни современного общества;
- основные понятия и технические термины БПЛА;
- основные компоненты и принципы работы БПЛА;
- методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей, порядок поиска неисправностей в коптерах;

**будут уметь:**

- соблюдать технику безопасности и следовать требованиям, предъявляемым к эксплуатации БПЛА;
- подготавливать БПЛА к полету;
- владеть основными навыками управления коптером;
- уметь определять простейшие неисправности в работе коптера;
- самостоятельно настраивать пульт управления, заряжать и заменять аккумуляторные батареи и вышедшие из строя пропеллеры.

**Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий**

**Календарный учебный график**

**1 группа**

Четверть	Период (неделя)	Название разделов, тем	Всего	Формы аттестации/ контроля
1	1	Знакомство с БПЛА.	1	Текущий контроль
	1	Сборка БПЛА	1	Зачет
	2-7	Пилотирование БПЛА	11	Анализ ошибок
	7	Промежуточная аттестация	1	Практическая работа
		<b>Всего:</b>	14	



## 2 группа

Четверть	Период (неделя)	Название разделов, тем	Всего	Формы аттестации/ контроля
1	8	Знакомство с БПЛА.	1	Текущий контроль
	8	Сборка БПЛА	1	Зачет
	9	Пилотирование БПЛА	1	Анализ ошибок
Каникулы	9-10		2	
2	10-14		8	
	14	Промежуточная аттестация	1	Практическая работа
		<b>Всего:</b>	14	

## 3 группа

Четверть	Период (неделя)	Название разделов, тем	Всего	Формы аттестации/ контроля
2	15	Знакомство с БПЛА.	1	Текущий контроль
	15	Сборка БПЛА	1	Зачет
	16-18	Пилотирование БПЛА	5	Анализ ошибок
Каникулы	18-19		2	
3	19-21		4	
	21	Промежуточная аттестация	1	Практическая работа
		<b>Всего:</b>	14	

## 4 группа

Четверть	Период (неделя)	Название разделов, тем	Всего	Формы аттестации/ контроля
3	22	Знакомство с БПЛА.	1	Текущий контроль
	22	Сборка БПЛА	1	Зачет
	23-28	Пилотирование БПЛА	11	Анализ ошибок
	28	Промежуточная аттестация	1	Практическая работа
		<b>Всего</b>	14	

## 5 группа

Четверть	Период (неделя)	Название разделов, тем	Всего	Формы аттестации/ контроля
3	29	Знакомство с БПЛА.	1	Текущий контроль
Каникулы	29	Сборка БПЛА	1	Зачет
4	30-35	Пилотирование БПЛА	11	Анализ ошибок
	35	Промежуточная аттестация	1	Практическая работа
		<b>Всего</b>	14	

## Условия реализации программы

Методика реализации Программы предполагает:

- **увлекательность подачи и доступность восприятия**

обучающимися теоретического материала, находящегося в непосредственной связи с выполнением практического задания, способствует наиболее эффективному усвоению программы. Зачастую теоретические сведения носят опережающий характер по отношению к основным общеобразовательным дисциплинам, но последовательность и красочность изложения материала помогает хорошему его усвоению;

- **комфортность творческой атмосферы** на всех занятиях - необходимое условие для возникновения отношений сотрудничества между педагогом и обучающимся при решении общих задач и, в частности, выступлениях на соревнованиях;

- **реализацию творческого потенциала, самореализацию** обучающихся - для этого

необходимо, чтобы с первых же занятий педагог формировал ощущение психологического комфорта.

Комбинированное занятие, состоящее из теоретической и практической частей, является основной формой проведения занятий при реализации данной Программы. При этом большее количество времени отводится практической части.

### ***Материально-технические условия реализации Программы***

Продуктивность работы во многом зависит от качества материально-технического оснащения процесса, инфраструктуры организации и иных условий. При реализации Программы используются методические пособия, дидактические материалы, материалы на электронных носителях.

Для успешного проведения занятий и выполнения Программы в полном объеме необходимы:

#### **инфраструктура организации:**

- учебный кабинет;
- спортивный зал;

#### **технические средства обучения:**

- ноутбуки - 10 шт.;
- мультимедийный проектор - 1 шт.;
- интерактивная доска - 1 шт.;
- набор для сборки квадрокоптера «Пионер»:
  - ✓ текстолитовая рама;
  - ✓ базовая плата;
  - ✓ бесколлекторные моторы;
  - ✓ защита для безопасных полетов;
  - ✓ воздушные винты;
  - ✓ крепежные элементы;

Оцениваемые параметры / Оценки	Низкий	Средний	Высокий
--------------------------------------	--------	---------	---------

- ✓ аккумулятор 1300 мАч;
- ✓ зарядное устройство;
- ✓ пульт управления с приемником;
- ✓ инструменты;
- ✓ ШВ-кабель;
- дополнительное оборудование:
  - ✓ плата подключения дополнительных модулей;

### **Формы контроля**

<b>Уровень теоретических знаний</b>	Обучающийся знает изученный материал фрагментарно. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами	Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуются дополнительные вопросы	Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом
<b>Уровень практических навыков и умений</b>			
Работа с БПЛА, техника безопасности	Требуется постоянный контроль педагога за выполнением правил по технике безопасности	Требуется периодическое напоминание педагога о том, как работать с оборудованием	Четко и безопасно работает с оборудованием без напоминаний педагога
Подготовка и настройка БПЛА к полету	Не может подготовить, настроить БПЛА без помощи педагога	Может подготовить и настроить БПЛА при подсказке педагога	Способен подготовить, настроить БПЛА без помощи педагога
Степень самостоятельности управления БПЛА	Требуется постоянные пояснения педагога при управлении	Нуждается в напоминании последовательности действий, после пояснений выполняет самостоятельную работу	Самостоятельно, без подсказки педагога, выполняет операции при управлении БПЛА
Качество выполнения работы	Навыки управления в целом получены, но управление БПЛА невозможно без участия педагога	Навыки управления в целом получены, управление БПЛА возможно без участия педагога	Навыки управления получены в полном объеме, участие педагога в управлении БПЛА не требуется

Служат для определения результативности освоения Программы обучающимися. Текущий контроль проводится по окончании изучения каждой темы - выполнение обучающимися практических заданий, анализ ошибок. Промежуточный контроль проходит по итогам реализации программы в форме практической работы.

#### **Механизм оценивания образовательных результатов**

#### **Список литературы**

1. Биард Р.У., МакЛэйн Т.У. Малые беспилотные летательные аппараты. - Москва: Техносфера, 2018.
2. Бухалев В.А., Скрынников А.А., Болдинов В.А. Алгоритмическая помехозащита беспилотных летательных аппаратов. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2018.
3. Василин Н.Я. Беспилотные летательные аппараты. - Минск: Попурри, 2003.
4. Гололобов В.Н., Ульянов В.И. Беспилотники для любознательных. - Санкт-Петербург: Наука и Техника, 2018.
5. Догерти М.Дж. Дроны. Первый иллюстрированный путеводитель по БПЛА. - Москва: Гранд Мастер, 2017.
6. Килби Т., Килби Б. Собери и настрой свой квадрокоптер. /Пер. Яценков Я.С. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2016.
7. Погорелов В.И. Беспилотные летательные аппараты. Нагрузки и нагрев. Учебное пособие для СПО. - Москва: Юрайт, 2018.
8. Суомалайнен А. Беспилотники: автомобили, дроны и мультикоптеры. - Москва: ДМК Пресс, 2018.
9. Фетисов В.С., Неугодникова Л.М., Адамовский В.В., Красноперов Р.А. Беспилотная авиация: терминология, классификация, современное состояние: [Электронный ресурс]. - Уфа, 2014. ЦКЪ: -
10. Яценков В.С. Твой первый квадрокоптер: теория и практика. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2015.
11. Геоскан Пионер: Документация. Загрузки. Видео: [Электронный ресурс]



