

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности  
**«ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ БПЛА НА БАЗЕ  
КОНТРОЛЛЕРОВ ARDUINO»**

Возраст обучающихся: с 11 лет  
Учебных часов: 36 часов

Автор составитель: Макаров К.А.

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В настоящее время всё больше распространение получают беспилотные летающие аппараты, сферы их применения довольно обширны, так, например, БПЛА используют в сельском хозяйстве, геодезии, военной сфере и многих других. Однако зачастую люди, слыша, понятие БПЛА говорят, что это сложно и непонятно, и использовать такую технику могут только высококвалифицированные специалисты, а разработать собственный БПЛА так тем более. Однако эти домыслы неверны, ведь сейчас в открытом доступе есть возможность самому сделать подобного вида технику, используя уже готовые заготовки.

Единственным неудобством, которое возникнет по завершении проекта останется то, что собранный вами аппарат не сможет перемещаться, ведь для этого нужно заложить план его перемещения, который будет программироваться под каждый конкретный случай.

Поэтому основной задачей программы является ознакомление и последующее обучение учащихся средних классов программированию БПЛА, которое является одним из ключевых факторов удачно построенного беспилотного аппарата.

Программа предназначена для студентов и преподавателей высших учебных заведений, имеющих опыт работы с контроллерами управления полета и их программирование в среде задач. Основной задачей является ознакомление и изучение начальных знаний в этой области, поэтому программа рассчитана на 36 учебных часов. После прохождения программы основной рекомендацией для обучающихся по этой программе будет последующее изучение данного направления и улучшения своих знаний и навыков. Основой занятий являются практические занятия, направленные на практическую адаптацию знаний, полученных из теории, которая будет подаваться обучающимся параллельно с практическими занятиями.

**Направленность программы** – техническая.

- Написание программы для заранее заготовленного случая;
- Создание собственной программы по выданным задачам;
- Программирование контролеров на базе Arduino;

**Цель программы** – развитие мышления детей, направленного на решение прикладных задач, формирование начальной базы знаний и возможностей их применения на практике.

**Задачи:**

**Обучающие:**

- изучение новых или улучшение уже полученных знаний по дисциплинам информатика и математика;
- получение новых знаний в области аппаратных контроллеров и их программирования;

**Развивающие:**

- формирование мышления в области инженерии
- развитие навыков и умений для практической адаптации полученных решений
- изменение творческого подхода у обучающихся

**Воспитательные:**

- развитие коллективного мышления и способности работы в команде
- формирование здорового образа жизни

**Ожидаемый результат.**

***Учащийся закончивший программу обучения должны знать:***

- что такое БПЛА и его основные комплектующие
- основы программирования контроллеров на базе БПЛА
- совместимость компонентов БПЛА и их правильное комбинирование

***Учащиеся должны уметь:***

- программировать простые системы и модели
- ориентироваться в компонентах, необходимых для БПЛА

**Формы подведения итогов:** итоговое тестирование, практическое знакомство с готовым учебным БПЛА, мастер-класс.

**Для реализации программы необходимо:**

***Оборудование:*** Проектор, ноутбук, стандартный набор для начинающего схемотехника, учебный набор компонентов БПЛА, модель готового дрона или конструктор для его сборки.

***Программное обеспечение:*** Arduino IDE, онлайн-компилятор языка C/C++.

## 2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

### Первый год обучения

	Наименование темы	теория	практика	всего
1.	История появления и применения БПЛА (вводное занятие).	2		2
2.	Основы техники безопасности и инструктаж.	1		1
3.	Основное устройство и значение каждого компонента в конечной собранной системе, ознакомление с физическими моделями данных компонентов и ознакомительный показ готовой модели .	3	1	4
4.	Изучение контроллеров arduino и их последующее программирование.	8	21	29
5.	Заключительное занятие.	1		1
6.	Итого	14	22	36

### 3. СОДЕРЖАНИЕ

#### Содержание программы обучения

##### **Тема 1. Вводное занятие.**

Основной задачей первого занятия является знакомство с БПЛА. Показ примеров, используемых в мире БПЛА. Развитие желания слушателей к прохождению данного курса.

##### **Тема 2. Основы техники безопасности труда и инструктаж.**

Знакомство с общими правилами безопасности. Инструктаж по поводу правил поведения при взаимодействии с техникой, а также объяснение порядка действий в случае непредвиденной ситуации.

##### **Тема 3. Основные компоненты БПЛА.**

Изучение общей конструкции БПЛА. Основное внимание будет уделено визуальной составляющей летательного аппарата, сравнение аппаратов планерного типа и типа квадрокоптеров.

Рассмотрение компонентов БПЛА, составляющих главную электронную часть аппарата, особое внимание будет уделено внутреннему содержимому, к которым будут относиться контроллеры, датчики, компоненты схмотехники. Краткий экскурс в схмотехнику и объяснение её важности в устройстве БПЛА.

##### **Тема 4. Изучение структуры Arduino и языка C++.**

Объяснение важности языка программирования C/C++ в разработке программ для управления БПЛА на основе контроллеров Arduino.

*Практическое занятие.* Знакомство с языком C/C++, изучение необходимых понятий в сфере программирования, проведение практических занятий для ознакомления с тривиальными функциями.

Изучение основ программирования в среде разработки Arduino IDE.

*Практическое занятие.* Что такое Arduino IDE? Применение уже написанных пакетов функций для решения заранее подготовленных задач.

##### **Тема 5. Практическое знакомство с программированием систем на базе Arduino.**

Подробное знакомство с контроллерами Arduino, и изучение основ программирования этих контроллеров в среде необходимых задач.

*Практическое занятие.* Изучение необходимых функций, которые задают основу программирования на Arduino. Написание программ по заготовленным задачам, с использованием подготовленных элементов.

*Практическое занятие.* Рассмотрение самых шаблонных программ управления БПЛА с показом их работы. Развитие навыка применения готовых шаблонов для собственных моделей.

##### **Тема 6. Заключительное занятие.**

Наставления для продолжения самостоятельного изучения данной сферы. Рекомендация общедоступных площадок и курсов для последующего развития в этой сфере.

#### 4. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Тема	Форма занятий	Приемы и методы	Дидактический материал	Техническое оснащение	Форма подведения итогов
Вводное занятие	разговор с учащимися	наглядный пример, словесное объяснение	презентация	ноутбук, проектор	беседа с ответами на возникшие вопросы
Основы техники безопасности труда и инструктаж.	лекционное занятие	визуальное представление материала, словесный	презентация, плакаты, буклеты	ноутбук, проектор	собеседование, заполнение формы о ознакомлении с материалом
Основные компоненты БПЛА.	лекционное занятие	визуальный, словесный	презентация	ноутбук, проектор, учебный набор компонентов БПЛА	тестирование
Изучение структуры Arduino и языка C++	лекционное занятие, практические занятия	практический, визуальный, словесный	заготовленные учебные пособия, общедоступные тесты на различных платформах	ноутбук, проектор	тестирование, беседа формата “вопрос-ответ”
Практическое знакомство с программирование систем на базе Arduino	лекционное занятие, практические занятия	практический, визуальный, словесный	заготовленные учебные пособия	ноутбук, проектор	тестирование, показ рабочей написанной самостоятельно шаблонной схемы
Заключительное занятие	беседа	словесный		ноутбук, проектор	выражения мнения каждого обучающегося о прошедшем курсе

## 5. ЛИТЕРАТУРА

### Книги:

1. Чарльз П. Электроника для начинающих, 2017.
2. Яценков В. С. Твой первый квадрокоптер: теория и практика. – БХВ, 2015.
3. Наместников С.М. ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ НА ЯЗЫКЕ C++ (учебное пособие). – УлГТУ, 2007. – БХВ, 2020.
4. Джереми Б. Изучаем Arduino.

### Интернет – источники

1. <https://alexgyver.ru>
2. <https://purecodecpp.com>
3. <https://habr.com/ru/post/227425>
4. <https://kai.ru>
5. [https://earchive.tpu.ru/bitstream/11683/52294/1/conference\\_tpu-2018-C24\\_V1\\_p258-263.pdf](https://earchive.tpu.ru/bitstream/11683/52294/1/conference_tpu-2018-C24_V1_p258-263.pdf)
6. <https://neftegaz.ru/tech-library/aviatehnika/676518-bespilotnye-letatelnye-apparaty-bpla-/>
7. <https://terradrones.ru/blog/что-нужно-знать-о-дронах-основные-термины-и-компоненты>
8. <http://cppstudio.com/post/213>
9. <https://all-arduino.ru/arduino-dlya-nachinayushhih>
10. <https://stepik.org/course/363/promo>
11. <https://stepik.org/course/70635/syllabus>