

Автономная некоммерческая организация  
«Красноярский детский технопарк «Кванториум»

РЕКОМЕНДОВАНО  
методическим советом

протокол № 4  
от «30» мая 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Генеральный директор  
Кениг С.Р.

приказ № 25  
от «31» мая 2019 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности

«Беспилотные авиационные системы»  
(заочная)

Срок реализации:  
18 недель  
Возраст детей:  
11-18 лет  
Составитель программы:  
Булва П.А.

г. Красноярск, 2019 г.

## **Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Беспилотные авиационные системы» (далее - программа) имеет техническую направленность, ознакомительный уровень и ориентирована на обучающихся 11-18 лет. Форма обучения – дистанционная.

Программа рассчитана 36 часов из расчета 2 часа в неделю.

### **Актуальность**

Актуальность данной программы обусловлена тем, что позволяет в кратчайшие сроки привить интерес к беспилотной авиации, а также в простой форме объяснить, чем занимается данная наука и дать базовые знания в этой сфере.

В процессе освоения программы обучающийся получает различного рода знания, связанные с аэродинамикой и электроникой устанавливаемой на беспилотных авиационных системах.

В программе рассматриваются различные области применения БЛА в народном хозяйстве, а так же их коммерческое применение.

По окончании курса обучающийся осваивает основу эксплуатации и безопасного применения в данной сфере.

**Цель программы:** Формирование у обучающихся теоретических основ воздушного кодекса РФ, Федеральных авиационных правил производства полетов, правил использования воздушного пространства и безопасной эксплуатации беспилотных авиационных систем.

### **Задачи программы.**

Познакомить детей и подростков с первоначальной теоретической подготовкой для осуществления самостоятельного управления БЛА, обеспечивающей качественное усвоение программы и высокую безопасность управления полетом БЛА.

Сформировать знания в области применения БЛА в соответствии с требованиями воздушного кодекса РФ.

Сформировать знания в области авиационной метеорологии.

Сформировать знания по работе с навигационно-пилотажным комплексом, о применении наземного и бортового программного обеспечения.

Ознакомить детей и подростков с устройством, техническими характеристиками, эксплуатационными ограничениями БАС.

### **Воспитательные задачи:**

Воспитывать у обучающихся интерес к беспилотной авиации и авиации в целом.

### **Возраст обучающихся, участвующих в программе.**

Программа «Беспилотные авиационные системы» рассчитана на обучающихся 11-18 лет.

Количество обучающихся в группе 10 - 12 человек.

**Срок реализации программы:** Объем учебной нагрузки - 36 учебных часов.

### **Продолжительность реализации программы, формы и режим занятий**

Обучение по программе определяется как самостоятельная учебная деятельность с использованием дистанционных образовательных технологий Google Класс, при этом взаимодействие с обучающимися производится в образовательном процессе в следующих режимах:

online, используя средства коммуникации и одновременно взаимодействуя друг с другом;

offline, когда обучающийся выполняет какую-либо самостоятельную работу, а педагог оценивает правильность ее выполнения и дает рекомендации.

Занятия проводятся в форме электронных лекций, семинаров, консультаций (индивидуальные и групповые), самоконтроля и контроля (контрольная работа, тестирование).

### **Формы организации учебных занятий**

Учебные занятия проходят по заочной форме обучения с применением дистанционных образовательных технологий Google Класс. Учебные темы доступны для обучающихся в соответствии с учебным графиком. Общее время, потраченное на освоение программы 36 учебных часов в год, 2 академических часа в неделю (1 раза в неделю по 2 академических часа).

Все задания программы выполняются с помощью персонального компьютера и необходимых программных средств.

### **Ожидаемые образовательные результаты и эффекты, способы предъявления и отслеживания результатов.**

Программа предусматривает проведение итоговой аттестации обучающихся. Форма, порядок аттестации обучающихся определяются учебно-тематическим планом.

Контроль качества усвоения программы осуществляется в форме выполнения тестов, контрольных работ. Педагогом реализуется зачетная система оценки образовательных результатов.

### **Предметные.**

**Знания:** Знания основ аэродинамики, авиационной метеорологии, федеральных законов по применению БЛА.

### **Метапредметные результаты:**

способность обучающегося принимать и сохранять учебную цель и задачи;

умение планировать собственную деятельность в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации;

умение оценивать свои действия;

умение корректировать свои действия на основе полученной оценки;

анализировать характер ошибок и исправлять их;

способность к самостоятельности в обучении;

умение осуществлять информационный поиск.

**Диагностика уровня достижений обучающихся**

Тесты и контрольные работы

**Планируемыми результатами программы.**

По истечению данного курса учащийся будет ознакомлен с беспилотной авиацией как с передовым направлением, будут сформированы базовые знания в области применения БЛА.

### Учебный план

№ п/п	Тема занятий	Количество часов	
		Теория	Практика
1	Презентация программы. Ответы на вопросы. Набор группы	1	
2	Федеральные авиационные правила РФ	2	
3	Ведение документации	2	2
4	Авиационная метеорология	1	2
5	Пилотажно-навигационные приборы	2	1
6	Устройство БЛА	2	
7	Предполетный контроль	2	
8	Правило выполнения полета	2	
9	ПО для автономных полетов	2	6
10	ПО для обработки метаданных полученных с БЛА	2	5
11	Действия в особых случаях	2	
<b>Всего: 36</b>		<b>20</b>	<b>16</b>

## СОДЕРЖАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Презентация программы. Ответы на вопросы. Набор группы. (1 час)

2. Федеральные авиационные правила РФ. (2 часа)

Определения и понятия БПЛА. Правила использования. Нормативные документы.

Юридические аспекты. Административная и уголовная ответственность.

3. Ведение документации (4 часа)

Оформление заявки на полёт.

Нормативные документы. Способы подачи заявки. Сроки и условия для отказа.

4. Авиационная метеорология (3 часов)

Метеорологические условия безопасного полёта.

Основные термины и определения. Строение атмосферы. Воздушные массы. Атмосферные фронты. Метеорологическое обеспечение полетов.

В ходе выполнения задания необходимо использовать открытые источники. Обязательно указать источник, из которого получена информация. Вебинар.

5. Пилотажно-навигационные приборы (3 часа)

Авиагоризонт, индикатор приборной скорости, вариометр, альтиметр, компас, автопилот. Принципы работы.

6. Устройство БЛА (2 часа)

Состав, устройство, назначение БАС. Рама БЛА. Силовая установка БЛА.

7. Предполетный контроль (2 часа)

Карта контрольных проверок. Предполетная подготовка. Составление маршрута полета. Карта световой индикации.

8. Правило выполнения полета (2 часа)

Выбор площадки. Полет по маршруту. Автоматический полет. Взлет и посадка.

9. ПО для автономных полетов (8 часа)

ПО Mission Planner (программное обеспечение для настройки и управления ЛА).

Возможности данного ПО и области применения.

Настройка PID регулятора.

Построение маршрутов полётов для различных задач и типов БАС.

10. ПО для обработки метаданных полученных с БЛА (7 часа)

ПО Agisoft Photoscan (ПО позволяющее выполнять фотограмметрическую обработку материалов авиасъёмки с БПЛА).

Возможности и области применения данного ПО.

Планирование полёта по маршруту для получения метаданных.

Практическая обработка метаданных (создание фотоплана и ортофотоплана (облако точек)).

11. Действия в особых случаях (2 часа)

## Информационно-методическое обеспечение

№ п/п	Название	Автор	Год издани я (создан ия)	Вид (электронный, печатный)
<b>Информационно-справочные материалы</b>				
1.	Моделирование управления квадрокоптером. Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2014 №8	Гурьянов А. Е.	2014	Электронный
2.	Институт транспорта и связи. Основы аэродинамики и динамики полета. Рига, 2010.		2010	Электронный
3.	Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости. Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2012. №3.	Канатников А.Н., Крищенко А.П., Ткачев С.Б.	2012	Электронный
4.	Федеральные авиационные правила. Постановление правительства РФ от 11 марта 2010г. №138.		2010	Печатный