



ДВОРЕЦ ТВОРЧЕСТВА И СПОРТА

ДЕПАРТАМЕНТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ, СПОРТА И ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ  
ДВОРЕЦ ТВОРЧЕСТВА И СПОРТА «ПИОНЕР»  
РЕГИОНАЛЬНЫЙ МОДЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР

Согласовано  
Заместитель руководителя  
по образовательной деятельности  
\_\_\_\_\_ / Т.А. Кобзарь  
« 30 » августа 2023 г.

### Аэроквантум

Рабочая программа к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей  
программе технической направленности «Аэроквантум: БПЛА»  
детского технопарка "Кванториум"

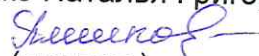
**Срок реализации программы:**  
Линия 0 с 01 сентября – 31 декабря

**Количество учебных недель:**  
18 недель

**Всего академических часов в год  
по учебному плану: 72 часа**

Педагог дополнительного образования:  
Милюхин Александр Вячеславович

Проверил:  
Плешко Наталья Григорьевна, методист

  
(подпись)

2023 – 2024 учебный

## 1. Пояснительная записка

### 1.1. Область применения программы

Рабочая программа «Аэроквантум: БПЛА», *линия 0* (вводный уровень) является неотъемлемой частью Дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы технической направленности детского технопарка «Кванториум».

### 1.2. Описание рабочей программы

Предназначение данной программы – познакомить обучающихся с отраслевой спецификой и показать вероятные векторы индивидуального развития в профессиональной сфере с учетом склонностей и способностей каждого обучающегося.

**Форма обучения** – очная.

**Форма реализации** – с применением дистанционных образовательных технологий. Обучение осуществляется на основе цифровых образовательных ресурсов, разрабатываемых с учетом требований законодательства.

## 2. Цель рабочей программы:

**Целью программы является** формирование у обучающихся устойчивых знаний и навыков по таким направлениям, как: авиамоделирование, 3д-моделирование, основы радиотехники и схемотехники, программирование микроконтроллеров, изучение языков программирования C++ и Python, пилотирование БПЛА.

### 3. Задачи дисциплины/уровня освоения/модуля:

#### **Образовательные:**

1. Научить обучающихся использовать современные разработки по БПЛА в области образования;
2. Познакомить обучающихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании БПЛА;
3. Научить обучающихся видеть в предложенном материале межпредметные связи с физикой, информатикой и математикой.

#### **Развивающие:**

1. Развивать у обучающихся инженерное мышление, навыки конструирования, программирования и эффективного использования БПЛА;
2. Развивать у обучающихся креативное мышление и пространственное воображение;
3. Развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность.

#### **Воспитательные:**

1. Воспитывать бережное отношение обучающихся к использованию оборудования;
2. Воспитывать усидчивость, внимательность.

## 4. Планируемые результаты

### **Образовательные:**

1. Обучающиеся будут знать и соблюдать правила техники безопасности детского технопарка «Кванториум»;
2. Обучающиеся научатся использовать современные разработки по БПЛА в области образования;
3. Обучающиеся будут знать комплекс базовых технологий, применяемых при создании БПЛА;
4. Обучающиеся будут знать варианты реализации межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой
5. У обучающихся будет сформирован навык безопасного обращения с оборудованием;
6. Обучающиеся научатся разрабатывать и реализовывать проекты в сфере БПЛА;
7. У обучающихся будет сформирован навык инженерного мышления, навык конструирования, программирования и эффективного использования БПЛА;
8. У обучающихся будет сформирован навык креативного мышления и пространственного воображения;

### **Развивающие:**

1. У обучающихся будет развита мелкая моторика, внимательность, аккуратность;
2. У обучающихся будет сформирован навык прототипирования;
3. У обучающихся повысится мотивация к изобретательству;
4. У обучающихся будет развито стремление к получению качественного законченного материала;
5. У обучающихся будет сформирован навык проектного мышления, работы в команде.

### **Воспитательные:**

1. У обучающихся будет развита аккуратность, усидчивость, внимательность
2. У обучающихся будет сформирован навык бережного отношения к оборудованию в кабинете

2.2. Календарно - тематический план и содержание модуля «Аэроквантум: БПЛА». (Линия 0)

Наименование разделов/кейсов и тем	Содержание учебного материала	Объем часов	
		всего	теория практика
Вводное занятие	Инструктаж по технике безопасности и правилам поведения на занятиях. Знакомство с Аэроквантумом	2	2 0
<b>Раздел 1. Виды и строение БПЛА. Аэродинамика – наука о полете</b>			
Тема 1.1. Знакомство с БПЛА	История БПЛА. Виды БПЛА. Строение и отличительные особенности коптера. Законы аэродинамики. Россияне, повлиявшие на направление. Изучение статей Воздушного кодекса РФ, ответственности за нарушения	4	4 0
Тема 1.2. Аэростатический принципы	Аэростатический принцип полета. Аэродинамический принцип полета. Ракетодинамический принцип полета. Баллистический принцип полета. Сборка бумажного самолетика-планера, соревнование. Решение простейших задач по аэродинамике.	4	0 4
<b>Раздел 2. Рама квадрокоптера. Виды, материалы, сборка.</b>			
Тема 2.1. Разновидности рам БПЛА	Разновидности рам для квадрокоптеров. Виды материалов, используемых для изготовления рам. Особенности сборки рам.	4	4 0
Тема 2.2. Сборка рамы	Сборка рамы для квадрокоптера: сборка рамы из учебного набора; проектирование и сборка собственной рамы; проектирование и сборка собственной рамы, а также совершение расчетов	4	0 4
<b>Раздел 3. Виды двигателей</b>			

Тема 3.1. Виды двигателей БПЛА Квадрокоптеров	Виды двигателей. Устройство коллекторных и бесколлекторных двигателей. Устройство электронного регулятора скорости (ESC).	6	0	6
Тема 3.2. Установка двигателей на квадрокоптер	Установка двигателей на квадрокоптер. Установка двигателей на квадрокоптер, расчет полезной нагрузки. Установка двигателей на квадрокоптер, расчет характеристик квадрокоптера	8	0	8
Тема 3.3. Полетный контроллер	Виды и особенности полетного контроллера. Устройство полетного контроллера. Настройка полетного контроллера и аппаратуры управления	10	10	0
Тема 3.4. Установка полетного контроллера.	Установка полетного контроллера. Установка полетного контроллера с подключением дополнительных устройств. Установка полетного контроллера с подключение дополнительных устройств, разработка и установка демпферной площадки. Настройка ПО на полетном контроллере и привязка аппаратуры управления. Расширенная настройка ПО на полетном контроллере и привязка аппаратуры управления, установка режима failsafe.	30	0	30
	<b>Итого:</b>	<b>72</b>	<b>20</b>	<b>52</b>

### Линия 0

#### **Вводная занятие.**

*Теория (2 ч.):* Инструктаж по технике безопасности и правилам поведения на занятиях. Знакомство с Аэроквантумом.

#### **Виды и строение БПЛА. Аэродинамика – наука о полете**

*Теория (4 ч.):* История БПЛА. Виды БПЛА. Строение и отличительные особенности коптера. Законы аэродинамики. Россияне, повлиявшие на направление. Изучение статей Воздушного кодекса РФ, ответственности за нарушения.

*Практика (4 ч.):* Аэростатический принцип полета. Аэродинамический принцип полета. Ракетодинамический принцип полета. Баллистический принцип полета. Сборка бумажного самолетика-планера, соревнование. Решение простейших задач по аэродинамике.

### **Рама квадрокоптера. Виды, материалы, сборка.**

*Теория (4 ч.):* Разновидности рам для квадрокоптеров. Виды материалов, используемых для изготовления рам. Особенности сборки рам.

*Практика (4 ч.):* Сборка рамы для квадрокоптера: сборка рамы из учебного набора; проектирование и сборка собственной рамы; проектирование и сборка собственной рамы, а также совершение расчетов.

### **Виды двигателей.**

*Теория (6 ч.):* Виды двигателей. Устройство коллекторных и бесколлекторных двигателей. Устройство электронного регулятора скорости (ESC).

*Практика (8 ч.):* Установка двигателей на квадрокоптер. Установка двигателей на квадрокоптер, расчет полезной нагрузки. Установка двигателей на квадрокоптер, расчет характеристик квадрокоптера

### **Полетный контроллер.**

*Теория (10 ч.):* Виды и особенности полетного контроллера. Устройство полетного контроллера. Настройка полетного контроллера и аппаратуры управления

*Практика (30 ч.):* Установка полетного контроллера. Установка полетного контроллера с подключением дополнительных устройств. Установка полетного контроллера с подключением дополнительных устройств, разработка и установка демпферной площадки. Настройка ПО на полетном контроллере и привязка аппаратуры управления. Расширенная настройка ПО на полетном контроллере и привязка аппаратуры управления. Расширенная настройка ПО на полетном контроллере и привязка аппаратуры управления, установка режима failsafe.

### 3. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Образовательные:</b>	
Обучающиеся знают правила техники безопасности детского технопарка «Кванториум»;	Опрос
Обучающиеся умеют использовать современные разработки по БПЛА в области образования;	Педагогическое наблюдение
Обучающиеся будут знать комплекс базовых технологий, применяемых при создании БПЛА;	Практическая работа
Обучающиеся будут знать варианты реализации межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой;	Тестирование
Обучающиеся будут использовать предложенные варианты реализации межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой;	Зачёт
Обучающиеся будут знать безопасное обращение с оборудованием;	Практическая работа
Обучающиеся будут разрабатывать и реализовывать проекты в сфере БПЛА.	Педагогическое наблюдение
<b>Развивающие:</b>	
У обучающихся развито инженерное мышление, навыки конструирования, программирования и эффективного использования БПЛА;	Педагогическое наблюдение
У обучающихся развито креативное мышление и пространственное воображения;	Педагогическое наблюдение
У обучающихся развита мелкая моторика, внимательность, аккуратность.	Педагогическое наблюдение
У обучающихся развит навык прототипирования.	Педагогическое наблюдение
<b>Воспитательные:</b>	
Обучающиеся будут бережно относиться к оборудованию в кабинете;	Педагогическое наблюдение
У обучающихся сформирована внимательность, усидчивость.	Педагогическое наблюдение