



## Содержание

1.	Информационная карта программы .....	3
2.	Общая характеристика программы.....	5
2.1.	Пояснительная записка.....	5
2.2.	Нормативные документы .....	5
2.3.	Цели и задачи реализации программы.....	6
2.4.	Планируемые результаты обучения.....	7
3.	Порядок аттестации.....	8
4.	Содержание программы.....	9
4.1.	Учебно-тематический план .....	9
4.2.	Календарный учебный график .....	10
4.3.	Содержание учебно – тематического плана .....	11
5.	Организационно-педагогические условия программы.....	12
6.	Материально-техническое обеспечение.....	13
7.	Оценочные материалы .....	14
8.	Список рекомендуемой литературы .....	16
9.	Рабочая программа.....	17

## 1. Информационная карта программы

1	<b>Полное название программы</b>	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Подготовка к соревнованиям в сфере аэротехнологий»
2	<b>Авторы программы</b>	Сувернев Иван Александрович
3	<b>Название образовательной организации</b>	АНО ДПО «Центр новых форм развития образования» структурное подразделение «Кванториум Бор»
4	<b>Адрес организации</b>	г. Бор, поселок Неклюдово, ул. Трудовая 10А
5	<b>Форма проведения</b>	Групповые, индивидуальные.
6	<b>Вид программы по уровню усвоения содержания программы</b>	Стартовый модуль
7	<b>Цель программы</b>	Подготовка учащихся ДТ «Кванториум Бор» к соревнованиям и олимпиадам по беспилотным летательным аппаратам и авиатехнологиям.
8	<b>Направленность программы</b>	Техническая
9	<b>Сроки реализации</b>	18 часов
10	<b>Количество участников программы</b>	Группы 10-15 человек.
11	<b>Условие участия в программе</b>	Обучающиеся 10-14 лет
12	<b>Условия размещения участников программы</b>	Оборудованный кабинет детского технопарка «Кванториум-Бор»
13	<b>Ожидаемый результат</b>	<p><i>Предметные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Умение программировать дроны для выполнения различных задач, таких как навигация, съемка фото и видео, сбор данных;</li> <li>- Знание основных принципов работы дронов, включая аппаратную составляющую, передачу данных и управление;</li> <li>- Способность разрабатывать и отлаживать программный код для дронов;</li> <li>- Смогут участвовать в соревнованиях и олимпиадах по беспилотным летательным аппаратам и авиатехнологиям с более высоким уровнем подготовки.</li> </ul> <p><i>Метапредметные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Будут уметь быстро ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу и поисковые системы сети интернет;</li> <li>- Будут сформированы условия для развития творческих способностей обучающихся с использованием межпредметных связей (информатика, технология, окружающий мир, математика, физика).</li> </ul> <p><i>Личностные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Будут сформированы такие личностные качества как: усидчивость, трудолюбие, коммуникативные навыки в коллективе;</li> </ul>

		- Будут проявлять гражданско-патриотические чувства.
--	--	--

## **2. Общая характеристика программы**

### **2.1. Пояснительная записка**

#### **Актуальность программы.**

Важной составляющей образовательных программ детских технопарков «Кванториум» является участие в профильных конкурсах и олимпиадах, это обусловлено потребностью в высококвалифицированных молодых инженерных кадрах при реализации стратегии развития Российской Федерации в сфере авиации, целью которой является максимальное содействие социально-экономическому развитию страны, а также укрепление и сохранение позиций Российской Федерации на мировой арене. Для достижения поставленной цели, в условиях прогнозируемых изменений, потребуется ускоренный переход к более современным технологиям в авиамоделировании и авиастроении, способной адекватно ответить на вызовы и угрозы в своей сфере и преодолеть имеющиеся проблемы.

**Актуальность программы дополнительного образования** обусловлена тем, что в настоящее время одной из задач в современном мире является создание наукоемких технологий, высокотехнологичных производств, поэтому перед дополнительным образованием возникает цель формирования технического мышления, воспитания будущих инженерных кадров, создания условий для исследовательской и проектной деятельности обучающихся. Программа предполагает дополнительное образование детей в области аэромоделирования и беспилотной авиации. Она направлена на формирование у детей знаний и навыков, необходимых для работы с беспилотными авиационными системами. Программа позволяет создавать благоприятные условия для развития технических способностей школьников.

**Направленность программы-** техническая.

### **2.2. Нормативные документы**

Программа разработана в соответствии с требованиями следующих нормативно-правовых документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
- Постановление Правительства РФ от 26.12.2017 N 1642 (ред. от 07.07.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Развитие образования»;

– Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

– Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648–20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

– Письмо Министерства просвещения РФ от 31.01.2022 № 1ДГ 245/06 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с "Методическими рекомендациями по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий");

– Устав и локальные акты Автономной некоммерческой организации дополнительного профессионального образования «Центр новых форм развития образования».

### **2.3. Цели и задачи реализации программы**

**Цель программы:** подготовка учащихся ДТ «Кванториум Бор» к соревнованиям и олимпиадам по беспилотным летательным аппаратам и авиатехнологиям.

#### **Задачи:**

##### *Обучающие :*

- познакомить с вариантами применения БАС в современности и в будущем;
- познакомить с базовыми знаниями об устройстве и функционировании беспилотных летательных аппаратов (БПЛА);
- выработать у обучающихся навыки самопрезентации, работы в команде и ответственности за свои действия;
- практическими навыками программирования дронов с использованием различных языков программирования и инструментов.

##### *Развивающие :*

- развивать у обучающихся навыки самопрезентации, работы в команде и ответственности за свои действия;
- развивать познавательные способности, память, внимание, научное мышление;
- формировать навыки творческого подхода к поставленной задаче, командной работе и публичных выступлений по аэротематике.

##### *Воспитательные :*

- воспитать усидчивость, умение преодолевать трудности;
- формировать потребность в дополнительной информации;
- формировать коммуникативные умения;
- развивать мотивацию личности к познанию;
- формировать нравственные качества личности и культуру поведения в обществе.

#### **2.4. Планируемые результаты обучения**

##### *Предметные:*

- приобретут навыки программирования дроны для выполнения различных задач, таких как навигация, съемка фото и видео, сбор данных;
- познакомятся с основными принципами работы дронов, включая аппаратную составляющую, передачу данных и управление;
- приобретут навыки работы с различными типами дронов и понимание их особенностей;
- овладеют способностью разрабатывать и отлаживать программный код для дронов;
- приобретут умение интегрировать дроны в различные прикладные области, такие как агрокультура, геодезия, экология и прочие.

##### *Метапредметные:*

- будут стремиться к техническим видам творчества, к развитию навыков конструирования, программирования и моделирования;
- расширят представления о проектной деятельности, кейс-технологии;
- будет сформирована потребность в поиске и работе с различными источниками информации;
- будут уметь работать в команде;
- будут уметь работать с дополнительной литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- устанавливать и сравнивать разные точки зрения, прежде чем принимать решения и делать выбор, аргументировать свою точку зрения, корректно вести дискуссию;
- будут уметь соотносить свои действия с планируемыми результатами.

##### *Личностные:*

- будут сформированы такие социальные компетенции, как: способность принимать ответственность за свои действия, готовность к сотрудничеству;
- будут проявлять гражданско-патриотические чувства.

### **3. Порядок аттестации**

В соответствии с Положением об аттестации обучающихся АНО ДПО «ЦНФРО», в Учреждении предусмотрено проведение промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация – это оценка качества освоения обучающимися уровня достижений, заявленных в программе по завершении реализации программы на основании комплексной оценки уровня сформированности Hard и soft skills компетенций. Форма проведения промежуточной аттестации: демонстрация результатов изучения разделов программы.

Критерии оценки результативности не должны противоречить следующим показателям:

80% и более – высокий уровень освоения – обучающийся демонстрирует уверенное владение понятийным аппаратом, работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества;

От 50% до 79% – средний уровень освоения - сочетает специальную терминологию с бытовой; работает с оборудованием с помощью педагога; выполняет задания самостоятельно.



## 4. Содержание программы

### 4.1. Учебно-тематический план

№	Наименование разделов и дисциплин	Всего	В том числе		Формы и методы контроля
			Теория	Практика	
<b>1</b>	<b>Вводное занятие. Техника безопасности.</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	Опрос
1.1	Вводное занятие. Введение в предмет.	2	2	-	
1.2	Техника безопасности.	2	1	1	
<b>2</b>	<b>Визуальное пилотирование</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	Демонстрация результатов раздела программы
2.1	Практика в пилотировании дронов.	4	-	4	
2.2	Калибровка дронов.	2	-	2	
2.3	Программирование.	2	-	2	
2.4	Сборка собственных проектов.	4	-	4	
<b>3</b>	<b>Промежуточная аттестация. Рефлексия.</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	Демонстрация результатов раздела программы
	<b>ВСЕГО</b>	<b>18</b>	<b>3</b>	<b>15</b>	

#### 4.2. Календарный учебный график

Разделы	Январь				Февраль				Март				Апрель				Май		Итого
<b>Вводное занятие. Техника безопасности.</b>			2	2															<b>4</b>
<b>Визуальное пилотирование</b>					2	2			2	2			2	2					<b>12</b>
<b>Промежуточная аттестация. Рефлексия.</b>																	2		<b>2</b>
<b>Итого</b>																			<b>72</b>

### 4.3. Содержание учебно – тематического плана

№	Темы занятия	Содержание занятий
1	<b>Вводное занятие. Техника безопасности.</b>	
1.1	Вводное занятие. Введение в предмет.	<b>Теория:</b> ознакомление с оборудованием, объяснение причин работоспособности беспилотных летательных аппаратов.
1.2	Техника безопасности.	<b>Теория:</b> вводный инструктаж «Охрана труда на занятиях. Правила поведения на занятиях». Перспективы применения приобретённых знаний. Правила противопожарной безопасности. Правила пользования приборами и оборудованием. <b>Практика:</b> игровой формат повторения правил техники безопасности.
2	<b>Визуальное пилотирование.</b>	
2.1	Практика в пилотировании дронов.	<b>Практика:</b> Написание программ для автономного полёта или эмулирование.
2.2	Калибровка дронов.	<b>Практика:</b> Системная настройка и калибровка датчиков ориентации дрона.
2.3	Программирование.	<b>Практика:</b> Изучение программных пакетов для программирования дронов и их эксплуатация.
2.4	Сборка собственных проектов.	<b>Практика:</b> Создание дрона из готовых наборов для сборки, с дальнейшим их программированием.
6	<b>Промежуточная аттестация. Рефлексия.</b>	<b>Практика:</b> подготовка презентации, защита собственного проекта.

## **5. Организационно-педагогические условия программы**

**Возраст обучающихся, участвующих в реализации программы:** 10-14 лет.

**Срок реализации программы:** 18 академических часов.

**Режим занятий:** 1 раз в неделю по 1 академическому часу.

**Формы организации учебной деятельности:** групповая, индивидуальна.

**Количество обучающихся в группе:** 10 - 15 человек.

## 6. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование	Кол-во
1	Ноутбук DELL Vostro 7590 15.6*(1920*1080(матовый) IPS)/Intel Core	15
2	Моноблочное интерактивное устройство. Интерактивная LED панель Newline Tru Touch TT-7519RS	1
3	Флипчарт магнитно-маркерный Attache 70*100 см на роликах	1
4	Конструктор программируемого квадрокоптера, набор для соревнований и мастер-классов. Учебный набор	12
5	Программируемый контроллер Arduino Uno	10
6	Инструментальный шкаф ПРАКТИК ТС-1995-023000 S30599510146	2
7	Тележка для зарядки и хранения ноутбуков Schoollbox	1
8	Манипулятор типа мышь Logitech G102 Prodigu	12
9	Дальномер. Ультразвуковой дальномер URM37	1
10	Квадрокоптер, тип 2. Квадрокоптер для обучения Ryze Tello EDU	12
11	Модем 3G\4G LTE Huawei E3372h-153 4 g 3 g Gsm модем Usd универсальный с антенной 3g 4g кабель 10 м.	1
12	Одноплатный компьютер Raspberry Pi 4	6
13	Аккумуляторная батарея для Квадрокоптера DJI Robomaster TELLO TALLENT	12
14	Конструктор программируемого квадрокоптера COEX Клевер 4 Code или аналог	15
15	Стенд для испытаний АКБ. Образовательный стенд для испытаний аккумуляторных батарей "COEX АКБ 4"	1

## 7. Оценочные материалы

Оценка	Критерии	Показатели
<b>Высокий уровень (80-100%)</b>	Теоретические знания.	Обучающийся освоил материал в полном объеме. Знает и понимает значение терминов, самостоятельно ориентируется в содержании материала по темам. Обучающийся заинтересован, проявляет устойчивое внимание к выполнению заданий.
	Практические умения и навыки.	Обучающийся способен применять практические умения и навыки во время выполнения самостоятельных заданий. Правильно и по назначению применяет инструменты. Работу аккуратно доводит до конца. Может использовать средства вычислительной техники для реализации идеи. Способен применять современные технологии обработки материалов и создания прототипов. Может оценить результаты выполнения своего задания и дать оценку работы своего товарища.
	Конструкторские способности.	Обучающийся способен узнать и выделить объект (конструкцию, устройство), определить его составные части и конструктивные особенности. Обучающийся способен выразить идею различными способами – текстовым описанием, эскизом, макетом, компьютерной моделью, прототипом. Обучающийся способен выделять составные части объекта. Обучающийся способен видоизменить или преобразовать объект по заданным параметрам. Обучающийся способен из преобразованного или видоизмененного объекта, или его отдельных частей собрать новый.
<b>Средний уровень (50-79%)</b>	Теоретические знания.	Обучающийся освоил базовые знания, ориентируется в содержании материала по темам, иногда обращается за помощью к педагогу. Обучающийся заинтересован, но не всегда проявляет устойчивое внимание к выполнению задания.
	Практические умения и навыки.	Владеет базовыми навыками и умениями, но не всегда может выполнить самостоятельное задание, затрудняется и просит помощи педагога. В работе допускает небрежность, делает ошибки, но может устранить их после наводящих вопросов или самостоятельно. Может использовать средства вычислительной техники для реализации идеи или выражения отдельных ее сторон. Оценить результаты своей деятельности может с подсказкой педагога.
	Конструкторские способности.	Обучающийся может узнать и выделить объект (конструкцию, устройство). Обучающийся не всегда способен самостоятельно разобрать, выделить составные части конструкции. Обучающийся не способен видоизменить или преобразовать объект по заданным параметрам без подсказки педагога.

		Обучающийся способен выразить идею по крайней мере двумя способами – текстовым описанием, эскизом, макетом, компьютерной моделью, прототипом.
<b>Низкий уровень (меньше 50%)</b>	Теоретические знания.	Владеет минимальными знаниями, ориентируется в содержании материала по темам только с помощью педагога.
	Практические умения и навыки.	Владеет минимальными начальными навыками и умениями. Обучающийся способен выполнять каждую операцию только с подсказкой педагога или товарищей. Не всегда правильно применяет необходимый инструмент или на использует вовсе. В работе допускает грубые ошибки, не может их найти их даже после указания. Не способен самостоятельно оценить результаты своей работы.
	Конструкторские способности.	Обучающийся с подсказкой педагога может узнать и выделить объект (конструкцию, устройство). Обучающийся с подсказкой педагога способен выделять составные части объекта. Разобрать, выделить составные части конструкции, видоизменить или преобразовать объект по заданным параметрам может только в совместной работе с педагогом.

## 8. Список рекомендуемой литературы

1. Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером. Инженерный вестник. — МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн.—2014. №8 — Режим доступа: <http://engbul.bmstu.ru/doc/723331.html> (дата обращения 20.10.15).
2. Институт транспорта и связи. Основы аэродинамики и динамики полета. — Рига, 2010. —Режим доступа: [http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy\\_ajerodtnamiki\\_Riga.pdf](http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy_ajerodtnamiki_Riga.pdf) (дата обращения 20.10.15).
3. Понфиленок О.В. , Шлыков А.И. , Коригодский А.А. «Клевер. Конструирование и программирование квадрокоптеров». — Москва, 2017.
4. Валерий Яценков. Электроника. Твой первый квадрокоптер. Теория и практика. <http://www.ozon.ru/context/detail/id/135412298/>
5. Ефимов. Е. Програмируем квадрокоптер на Arduino. — Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/227425/> (дата обращения 20.10.15).
6. Канатников А.Н. , Крищенко А.П. , Ткачев С.Б. Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости. Наука и образование. — МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. — 2012. №3. — Режим доступа: <http://technomag.bmstu.ru/doc/367724.html> (дата обращения 17.04.2014).
7. Белинская Ю.С. Реализация типовых маневров четырех винтового вертолета. Молодежный научно-технический вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2013 №4.



**Министерство образования науки Нижегородской области**  
**Автономная некоммерческая организация**  
**дополнительного профессионального образования**  
**«Центр новых форм развития образования»**  
**Структурное подразделение «Кванториум Бор»**

РАССМОТРЕНА

На педагогическом совете  
АНО ДПО «Центр новых форм развития  
образования»  
протокол № 21 (3.23-24)  
от «12» января 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор  
АНО ДПО «Центр новых форм развития  
образования»  
С.А.Рыбий  
«15» января 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**на 2023-2024 учебный год**  
к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе  
**«Подготовка к соревнованиям в сфере аэротехнологий»**

**Направленность:** техническая

**Возраст обучающихся:** 10 - 14 лет

**Длительность модуля:** 18 часов

**Номера групп:**

АСи-24.1

**Автор:** Сувернев Иван Александрович  
педагог дополнительного образования

г. Бор, 2024 год

**Группа АСи-24.1***Расписание: понедельник 18:10-19:50 (1 раз в 2 недели)*

<b>№</b>	<b>Тема занятия</b>	<b>Количество часов</b>	<b>Дата проведения</b>	
			<b>По плану</b>	<b>По факту</b>
1	Вводное занятие. Введение в предмет.	2	22.01	
2	Техника безопасности.	2	05.02	
3	Практика в пилотировании дронов.	2	19.02	
4	Практика в пилотировании дронов.	2	04.03	
5	Калибровка дронов.	2	18.03	
6	Программирование.	2	01.04	
7	Сборка собственных проектов.	2	15.04	
8	Сборка собственных проектов.	2	29.04	
9	<b>Промежуточная аттестация.</b> <b>Рефлексия.</b>	2	13.05	