

Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение
Свердловской области «Дворец молодёжи»
Детский технопарк «Кванториум, г. Верхняя Пышма»

Принята на заседании
научно-методического совета
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»
Протокол № 6 от 29 июня 2023 г.

Утверждена директором
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»
А. Н. Слизько
Приказ № 712-д от 29 июня 2023 г.

Рабочая программа
по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе

«Кванториум 1.0» модуль «Аэроквантум»
Возраст обучающихся: 11–17 лет

Авторы-составители
общеразвивающей программы:
Вздорнов С. И., Зорин М. Д.,
Иманбеков М. С., Плеханов Д. А.,
Вохмина Т. С., Иванков И. В.,
Кунгурова Д. В., Емшанов К. О.

Разработчик рабочей программы:
Иманбеков М.С.,
педагог дополнительного
образования

методист:
Куролина Т. Ю.

г. Верхняя Пышма, 2023

1. Пояснительная записка

1.1. Особенности обучения в текущем учебном году по программе модуля

Особенности организации образовательной деятельности	<p>В 2023–2024 году на освоение программы запланировано 108 часов, с учетом праздничных дней.</p> <p>В процессе освоения модуля обучающиеся получают начальные знания в области инженерной деятельности, а именно проектирование, сборка и анализ беспилотных авиационных систем и беспилотных летательных аппаратов. Познакомятся с требованиями к авио-инженерии, путем освоения технологий в области конструирования, мехатроники, электроники, робототехники, компьютерных и лазерных технологий.</p> <p>Количество обучающихся, одновременно находящихся в группе, составляет 10–15 человек.</p>
Режим занятий в 2023-2024 учебном году	<p>Длительность одного занятия составляет 3 академических часа (один академический час равен 45 мин.) с двумя перерывами 10 минут; периодичность занятий – 1 раз в неделю.</p> <p>В период дистанционного обучения учебное занятие сокращается до 30 минут с перерывами в 15 минут, периодичность 1 раз в неделю.</p>
Цель программы	<p>Формирование инженерно-технических компетенций обучающихся, посредством практико-ориентированной исследовательской, изобретательской и конструкторской деятельности.</p>
Задачи модуля	<p>Обучающие:</p> <ul style="list-style-type: none">– сформировать навыки безопасной работы в технической лаборатории;– сформировать техническую грамотность и навыки владения технической терминологией беспилотных авиационных систем и беспилотных летательных аппаратов;– познакомить с видами современных БПЛА, с их особенностями, принципами работы и устройством, с видами и особенностями современных материалов;– познакомить с принципами работы электронной схемы, с элементами паяльной станции;– сформировать представления о видах полетных контроллеров для разных систем, принципах их настройки и установки на оборудование;– сформировать навыки полетов на симуляторе и на дронах ALFA;– сформировать первичные навыки программирования (C++, Python) с целью реализации разных задач и осуществления автономных полетов;– сформировать первичные навыки 3D-моделирования. <p>Развивающие:</p> <ul style="list-style-type: none">– развить навыки исследовательской и проектной деятельности;

	<ul style="list-style-type: none"> – развить навыки работы с различными источниками информации, умение самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую информацию; – познакомить с правилами индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой, санитарно-гигиеническими нормами. <p>Воспитательные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способствовать воспитанию доброжелательности, умения работать в коллективе; – способствовать воспитанию упорства в достижении результата, ответственного отношения к учению и труду; – способствовать воспитанию уважительного и позитивного отношения к окружающим, их мнению и деятельности.
Формы занятий	Очная. Дистанционный формат занятий в условиях неблагоприятной эпидемиологической обстановки.
Изменения, внесённые в общеразвивающую программу, необходимые для обучения	При отклонении от календарного учебного графика в течение учебного года вносятся корректировки.
Планируемые результаты	<p>Предметные результаты:</p> <p><u>Знать/понимать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные термины и понятия; – виды современных БПЛА, их особенности, принципы работы и устройство; – виды и особенности современных материалов; – принципы работы электронных схем; – элементы паяльной станции; – виды симуляторов, полетных контроллеров; – алгоритм создания дрона. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – работать в программе симулятора полетов; – управлять дронами ALFA; – программировать на языке C++, Python; – работать с полетными контроллерами, настраивать и устанавливать на оборудование; – создавать и собирать дроны; – работать с 3D-принтером, готовить модели к печати; – создавать 3D-модели, работать в профильном ПО; паять, собирать электроцепь. <p>Личностные результаты:</p> <ul style="list-style-type: none"> – умение работать в группе и коллективе в процессе проектной и учебно-исследовательской деятельности; – понимание необходимости уважительного отношения к другому человеку, его мнению и деятельности; – ответственное отношение к учению и труду, способность довести до конца начатое дело.

	<p>Метапредметные результаты:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыки исследовательской и проектной деятельности; – умение работать с различными источниками информации, извлекать и анализировать необходимую информацию из открытых источников; – знание правил индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой и оборудованием, санитарно-гигиенических норм.
<p>Формы проведения промежуточной и итоговой аттестации в текущем учебном году</p>	<ul style="list-style-type: none"> – входное, текущее, промежуточное и итоговое тестирование; – педагогический анализ выполнения учащимися творческих заданий; – педагогическое наблюдение; – защита итоговых проектов.

1.2. Основные характеристики образовательного процесса

1.	Количество учебных недель	36
2.	Количество учебных дней	36
3.	Количество часов в неделю	3
4.	Количество часов на учебный год	108
5.	Недель в I полугодии	16
6.	Недель во II полугодии	20
7.	Начало занятий	11.09.2023
8.	Выходные дни	31.12.2023–08.01.2024
9.	Окончание учебного года	7.06.2024
10.	Расписание	
10.1	Аэро 1-1 Иманбеков М.С., пдо	ПТ 8.30 – 09.15 09:25 - 10:10 10:20 - 11:05
10.2	Аэро 1-2 Иманбеков М.С., пдо	ПТ 17:15 - 18:00 18:10 - 18:55 19:05 - 19:50

2. Календарный учебный график

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля	Период проведения
		Всего	Теория	Практика		
1	Знакомство с БПЛА	9	3	6		
1.1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Беседа «Что значит быть честным». Входной мониторинг	3	1	2	Беседа, инструктаж, тестовый опрос	Сентябрь
1.2	Современные БПЛА, их виды, применение и производство	3	1	2	Тестовые и практические задачи	Сентябрь
1.3	Современные технологии, компоненты, материалы, технические решения	3	1	2	Опрос	Сентябрь
2.	Технология работы с электронными компонентами	9	3	6		
2.1	Вводный инструктаж, техника безопасности и основы пайки	3	1	2	Опрос	Октябрь
2.2	Разбор электронной схемы	3	1	2	Анализ выполненной работы	Октябрь
2.3	Пайка электронной сборки	3	1	2	Практические задачи	Октябрь
3	Отработка навыков пайки и сборки электроцепи. Сборка макета ALFA	9	3	6		
3.1	Разбор электронной схемы	3	1	2	Практические задачи	Октябрь
3.2	Пайка электронной сборки	3	1	2	Решение задач, выполнение упражнений	Октябрь
3.3	Проверка электронной схемы	3	1	2	Презентация мини-проекта	Ноябрь
4	Разбор полетных контроллеров. Настройка полетного контроллера	9	3	6		
4.1	Разбор видов полетных контроллеров	3	1	2	Практические задачи	Ноябрь
4.2	Программирование полетных контроллеров	3	1	2	Самостоятельная работа	Ноябрь
4.3	Установка и проверка полетных контроллеров на готовую сборку	3	1	2	Педагогическое наблюдение	Ноябрь
5	Полеты на симуляторе	12	3	9		

5.1	Разбор разных симуляторов для управления мультикоптера	3	1	2	Опрос	Декабрь
5.2	Подключение радиоуправления и настройка симулятора	3	1	2	Педагогическое наблюдение	Декабрь
5.3	Полеты на симуляторах. Промежуточный мониторинг	6	1	5	Презентация проделанной работы	Декабрь
6	Обобщение, повторение и контроль	9	3	6		
6.1	Электроника	3	1	2	Тестирование	Декабрь
6.2	Настройка полетного контроллера	3	1	2	Самостоятельная работа	Январь
6.3	Механика работы дрона.	3	1	2	Презентация продукта	Январь
7.	Обучение азам программирования C++	9	3	6		
7.1	Теория по языку программирования	3	1	2	Практические задачи	Январь
7.2	Работа с Arduino. Написание простейших программ	3	1	2	Самостоятельная работа	Февраль
7.3	Работа с Arduino. Работа над кейсами в области БПЛА	3	1	2	Анализ проделанной работы	Февраль
8	Полеты на дронах (тренировочных)	12	3	9		
8.1	Техника безопасности	3	1	2	Самостоятельная работа	Март
8.2	Полеты на симуляторе	6	1	5	Самостоятельная работа	Март
8.3	Оценивание навыков пилотирования	3	1	2	Педагогическое наблюдение	Март
9	Раздел 9. Проектная деятельность	30	8	22		
9.1	Этап 1. Постановка проблемы	3	1	2	Практические задачи,	Апрель
9.2	Этап 2. Концептуальный	3	1	2	Самостоятельная работа	Апрель
9.3	Этап 3. Планирование	3	1	2	Самостоятельная работа	Апрель
9.4	Этап 4. Аналитическая часть	3	1	2	Практические задачи	Апрель
9.5	Этап 5. Техническая и технологическая проработка	12	3	9	Анализ проделанной работы	Май
9.6	Этап 6. Экономическая проработка проекта	3	1	2	Презентация и предзащита проекта	Май
9.7	Этап 7. Тестирование объекта и защита. Итоговый мониторинг	3	0	3	Защита итогового проекта	Май
	Всего:	108	32	76		

3. Условия реализации общеразвивающей программы

Материально-техническое обеспечение общеразвивающей программы

Программа реализуется на базе Детского технопарка «Кванториум г. Верхняя Пышма» в учебных аудиториях, оформленных в соответствии с профилем проводимых занятий.

Учебные аудитории, отвечающие требованиям СП 2.4.3648-20 для учреждений дополнительного образования, с индивидуальными рабочими местами (столы, стулья) обучающихся и одним рабочим местом для педагога дополнительного образования.

Оборудование:

- комплекты конструкторов DH Alfa;
- комплекты макетных квадрокоптеров DH Alfa;
- конструкторы COEX для участия в WS;
- лабораторный блок питания;
- макетная плата;
- мультимедийный проектор либо интерактивная доска для показа презентаций;
- мультиметр;
- набор отверток, шестигранных отверток;
- паяльная станция;
- персональные компьютеры для педагога и на каждого обучающегося;
- полётные контроллеры;
- пульты с возможностью подключения через USB;
- стенд для исследования ВМГ;
- учебные дроны для FPV полётов;
- учебные дроны для полётов;
- щипцы для зачистки проводов.

Расходные материалы:

- permanent маркеры;
- whiteboard маркеры;
- батарейки;
- бумага писчая;
- карбон;
- листы бумаги, сцепленные с помощью скрепок, как книга
- резисторы;
- светодиодная лента;
- смола;
- углеволокно;
- шариковые ручки.

Информационное обеспечение:

- браузер Google Chrome последней версии;
- операционная система Windows 7,8,10 / MacOS;
- предустановленная программа ArduPilot;
- предустановленная программа FPV Freerider App;
- предустановленные программы Arduino IDE, Arduino UNO;
- программное обеспечение Microsoft Office.

4. Учебно-методические материалы

Литература, использованная при составлении программы

1. Бейктал Дж. Конструируем роботов. Дроны. Руководство для начинающих / Дж. Бейктал ; Лаборатория знаний — Москва : Лаборатория знаний, 2022. — 226 с.
2. Белухин Д. А. Личностно-ориентированная педагогика в вопросах и ответах: учебное пособие: [по направлению подготовки 37.01 (075.8) «Основы воспитания, образования и обучения»] / Д. А. Белухин ; Московский психолого – социальный институт. – Москва: Московский психолого – социальный институт, 2006. – 307 с.
3. Карелова И. М. Педагогика развития: содержательный досуг и его секреты : методическое пособие / И. М. Карелова . – Ростов-на-Дону: Феникс, 2018. – 288 с.
4. Касторский В. Е. Основы аэродинамики и динамики полета / В. Е. Касторский; Институт транспорта и связи. – Рига: Институт транспорта и связи, 2020. – 105 с.
5. Моделирование управления квадрокоптером / Гурьянов А. Е. – Текст: непосредственный // Инженерный вестник. Академия инженерных науки им. А. М. Прохорова. Электронный журнал. 2014. №8. URL: <http://engbul.bmstu.ru/doc/723331.html/> (дата обращения: 02.06.2023);
6. Моисеев В. С. Прикладная теория управления беспилотными летательными аппаратами: монография / В.С. Моисеев; Современная прикладная математика и информатика – Казань: ГБУ «Республиканский центр мониторинга качества образования», 2014. – 768 с.

Литература для обучающихся и родителей

1. Аппаратная платформа Ардуино. [электронный ресурс] URL <https://arduino.ru/> (дата обращения: 02.06.2023).
2. Атлас авиации. Авиационный портал [электронный ресурс]. URL: <http://aviaclub33.ru/> (дата обращения: 02.06.2023);

3. Квадрокоптеры. Применение, классификация, производители [электронный ресурс]. URL: <https://digitalsquare.ru/ctati/vse-o-kvadrokopterah.html/> (дата обращения: 02.06.2023);

4. Начинаем знакомство с квадрокоптерами. [электронный ресурс]. URL: <http://heliblog.ru/multikoptery/nachinaem-znakomstvo-s-kvadrokopteramimi.html/> (дата обращения: 02.06.2023);

5. Что умеют современные квадрокоптеры? [электронный ресурс]. URL: <http://habrahabr.ru/company/nordavind/blog/181540/> (дата обращения: 02.05.2023);

6. Энциклопедия авиация. [электронный ресурс]. URL: <http://www.planers32.ru/> (дата обращения: 02.06.2023).