

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 29.06.2023 г.

Утверждена директором
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»
А. Н. Слизько
Приказ № 712-д от 29.06.2023 г

Рабочая программа
по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе

«Кванториум. Коллаборация»

Модуль «Аэроквантум»

Возраст обучающихся: 11–17 лет

Авторы-составители
общеразвивающей программы:
Ботников Е.В., Барановская Е. В.,
Батурин Е. В., Веревкин А. С.,
Вздорнов С. И., Вохмина Т.С.,
Емшанов К. О., Зорин М.Д.,
Ильина У.В., Иманбеков М.С.,
Исакова Д. Р., Кунгурова Д. В.,
Клюкин М.С., Монзин Н.С.,
Плеханов Д. А., Яналина Е.В.

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

методист:
Бахматова Е.А.

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 годах на освоение программы запланировано 108 часов, с учетом праздничных дней, и дней для обучения педагогов на образовательной сессии.</p> <p>В процессе освоения модуля обучающиеся пройдут все этапы жизненного цикла выпуска летательного аппарата, узнают, что такое квадрокоптер, самолет и вертолет, научатся выбирать оптимальные варианты для доставки грузов, организовывать воздушное движение, проводить автономные полеты и внедрять инновационные технологии в авиапромышленность, освоят 3D-моделирование и приобретут навыки создания деталей из композитов.</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 (продолжительность одного академического часа 45 минут) с перерывом в 10 минут, периодичность занятий – 1 раз в неделю.</p> <p>В период дистанционного обучения, длительность одного занятия составляет 3 академических часа (учебное занятие сокращается до 30 минут) с перерывом в 15 минут, периодичность 1 раз в неделю.</p>
Цель модуля	<p>Формирование инженерно-технических компетенций обучающихся, посредством практико-ориентированной исследовательской, изобретательской и конструкторской деятельности в рамках эффективной модели сетевого взаимодействия на основе современных технологий, обеспечивающего высокое качество образования.</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"> - прививать интерес к техническим знаниям; - развивать техническое мышление, изобретательность, образное и пространственное мышление; - формировать учебную мотивацию и мотивацию к творческому поиску; - развивать волю, терпение, самоконтроль, внимание, память, фантазию; - развивать способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи и добиваться их выполнения; - стимулировать познавательную активность посредством включения их в различные виды соревновательной деятельности; - формировать ключевые компетенции. <p>Воспитательные:</p> <ul style="list-style-type: none"> - воспитание упорства в достижении результата; - способствовать раскрытию внутреннего мира обучающихся; - формировать новаторское отношение ко всем сферам жизнедеятельности человека; - формировать целеустремлённость, организованность, равнодушие, ответственного отношения к труду, толерантности и уважительного отношения к окружающим; - формировать активную жизненную позицию, гражданско-патриотическую ответственность; - воспитывать этику групповой работы, отношения делового сотрудничества, взаимоуважения; - развивать основы коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом.
Формы занятий	<p>Очная. Дистанционный формат занятий в условиях неблагоприятной эпидемиологической обстановки.</p>
Изменения, внесенные в общеразвивающую программу, необходимые для обучения	<p>При отклонении от календарного учебного графика в течение учебного года вносятся корректировки.</p>
Планируемые результаты	<p>Предметные результаты:</p> <p><i>знать/понимать:</i></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><i>уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - работать в программе симулятора полетов; - управлять дронами ALFA; - программировать на языке C++, Python;

	<ul style="list-style-type: none"> - 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.	Начало занятий	11.09.2023
6.	Выходные дни	31.12.2023–08.01.2024
7.	Окончание учебного года	7.06.2024
8.	Расписание	
8.1	АЭРО СВ 1-1 Иманбеков М.С., пдо	ВТ 08.30 - 09.15 09.25 - 10.10 10.20 - 11.05
8.2	АЭРО СВ 1-2 Иманбеков М.С., пдо	ПТ 14.30 - 15.15 15.25 - 16.10 16.20 - 17.05

2. Календарный учебный график

№ п/п	Название темы, кейса	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	Ноябрь
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	Январь
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	Февраль
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	Февраль
8.2	Полеты на симуляторе	6	1	5	Самостоятельная работа	Февраль
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,	Март
9.2	Этап 2. Концептуальный	3	1	2	Самостоятельная работа	Март
9.3	Этап 3. Планирование	3	1	2	Самостоятельная работа	Март
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	Апрель-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:

- Wi-Fi для поддержания постоянного доступа к системе обучения;
- 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:

- перманентные 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 (библиографические ссылки):

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. — М.: 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: 02.05.2023).

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.

Электронные образовательные ресурсы:

1. Аппаратная платформа Ардуино [электронный ресурс]. URL: <https://arduino.ru/> (дата обращения: 02.05.2023).

2. Атлас авиации. Авиационный портал [электронный ресурс]. URL: <http://aviacub33.ru/> (дата обращения: 02.05.2023).

3. Квадрокоптеры. Применение, классификация, производители [электронный ресурс]. URL: <https://digitalsquare.ru/ctati/vse-o-kvadrokopterah.html/> (дата обращения: 02.05.2023).

4. Начинаем знакомство с квадрокоптерами [электронный ресурс]. URL: <http://heliblog.ru/multikoptery/nachinaem-znakomstvo-s-kvadrokopterami.html/> (дата обращения: 02.05.2023).

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: 02.05.2023).