

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 № 5 от 26 мая 2022 г.

Утверждена директором
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»
А. Н. Слизько
Приказ № 551-д от 27 мая 2022 г.

Рабочая программа
по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
«Кванториум 3.0» модуль «Аэроквантум»
Возраст обучающихся: 12–17 лет

Авторы-составители
общеразвивающей программы:
педагоги дополнительного
образования
Барановская Е. В., Вохмина Т. С.,
Вздорнов С. И., Веревкин А. С.,
Горбунов Н.Д., Емшанов К. О.,
Кунгурова Д.В., Матюшина В.А.,
Мальгина Е. Д., Плеханов Д. А.,
Плиннер А. А., Исакова Д. Р.,
Щепина Д. А., Батурин Е.В.

методист:
Бахматова Е.А.

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

г. Верхняя Пышма, 2022

1. Пояснительная записка

1.1. Особенности обучения в текущем учебном году по программе модуля

Особенности организационной деятельности	<p>В 2022–2023 году на освоение программы запланировано 144 часа, с учетом праздничных дней, и дней для обучения педагогов на образовательной сессии.</p> <p>Занятия по дополнительной общеразвивающей программе проводятся со всем составом учебной группы, объединенных по возрастному признаку и индивидуально при подготовке обучающихся к фестивалям, выставкам, конкурсам.</p> <p>Количество обучающихся, одновременно находящихся в группе, составляет 6–14 человек.</p>
Режим занятий в 2022-2023 учебном году	<p>Длительность одного занятия составляет 2 академических часа с перерывом 10 минут; периодичность занятий – 2 раза в неделю.</p> <p>В период дистанционного обучения учебное занятие сокращается до 30 минут, периодичность 2 раза в неделю.</p>
Цель модуля	<p>Создание условий для формирования у обучающихся предпрофессиональных инженерных компетенций, развития уникальных компетенций по работе с высокотехнологичным оборудованием, изобретательства и инженерии, их применение в практической работе и в проектах, а также получения собственного опыта исследовательской работы, проектирования и конструирования в основных областях сферы деятельности человека.</p>
Задачи модуля	<p>Задачи</p> <p>Обучающие:</p> <ul style="list-style-type: none">– формировать навыки безопасной работы в технической лаборатории;– формировать навыки владения учащимися специальными понятиями и терминами;– знакомить с видами современных БПЛА, с их особенностями, принципами работы и устройством;– обучать видам и особенностям современных материалов;– формировать навыки пайки и сборки электроцепи, изучить элементы паяльной станции и принципы работы электронной схемы;– формировать представления о видах полетных контроллеров для разных систем, принципах их настройки и установки на оборудование;

- знакомить с видами симуляторов, формировать навыки полетов на симуляторе и на дронах ALFA;
- формировать первичные навыки программирования (C++, Phyton) с целью реализации разных задач и осуществления автономных полетов;
- знакомить с процедурой создания дронов;
- формировать знания устройства 3D-принтера, навыки работы на нем;
- формировать навыки 3D-моделирования.

Развивающие:

- прививать интерес к техническим знаниям;
- развивать техническое мышление, изобретательность, образное и пространственное мышление;
- развивать умения планирования своих действий с учётом фактора времени, в обстановке с элементами конкуренции;
- формировать трудовые умения и навыки;
- уметь планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его;
- 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.

Воспитательные:

- воспитание упорства в достижении результата;
- формировать патриотические чувства;
- способствовать раскрытию внутреннего мира обучающихся;
- формировать новаторское отношение ко всем сферам жизнедеятельности человека;
- формировать целеустремлённость, организованность, неравнодушие, ответственного отношения к труду, толерантности иуважительного отношения к окружающим;
- формировать активную жизненную позицию, гражданско-патриотическую ответственность;
- воспитывать этику групповой работы, отношения делового сотрудничества, взаимоуважения;
- содействовать развитию эстетического вкуса, культуры речи;
- – развивать основы коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом.

Формы занятий	Очная. Дистанционный формат занятий в условиях распространения COVID-19.
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>знать/понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – требования техники безопасности и санитарно-гигиенических норм; – 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; – процедуру создания дрона; <p>уметь:</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"> - формирование трудовых умений и навыков, умение планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить корректизы в первоначальный замысел; - развитие у детей воображения, пространственного мышления, воспитания интереса к технике и технологиям; - развитие умения планировать свои действия с учётом фактора времени, в обстановке с элементами конкуренции; - развитие умения визуального представления информации и собственных проектов; - создание условий для развития творческих способностей обучающихся с использованием межпредметных связей. - развивать разные типы мышления необходимые для данного вида деятельности (образно-логическое, творческое, проектное, пространственное, критическое);

- содействовать развитию коммуникативных навыков;
- развивать навыки анализа и планирования своих действий на отдельных этапах работы;
- развивать целостный научный взгляд на мир, понимание роли информационно-технического прогресса;
- трансформировать полученную информацию для осуществления проектной деятельности;
- развивать навыки практической работы на лазерном, аддитивном оборудовании и станках с ЧПУ (фрезерные станки), программного сопровождения проектных продуктов.
- воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, любви и уважения к Отечеству, чувства гордости за свою Родину;
- формирование ответственного отношения к обучению, готовности и способности, обучающихся к саморазвитию и самообразованию;
- формирование самостоятельности в реализации задуманного, проявление самоконтроля, усердия и настойчивости в достижении индивидуальных/групповых целей;
- формирование толерантности к неопределенности, готовности к изменениям;
- формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания – ответственность перед заказчиком и своей командой;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;
- формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах;
- формирование основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях;
- формирование ценности обращения к прошлому опыту и создание нового (модернизация).

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;

- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить корректизы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;
- владение способностью принимать, разделять и корректировать командные цели и задачи на каждом этапе жизненного цикла проекта, а также умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла
- способствовать развитию умения отстаивать свою точку зрения при учёте мнений других обучающихся;
- содействовать формированию патриотических чувств;
- содействовать развитию эстетического вкуса, культуры речи;
- содействовать развитию интереса к изучению иностранного языка;
- содействовать повышению уровня мотивации на занятиях через средства обучения;
- воспитывать отношения делового сотрудничества, взаимоуважения

Познавательные универсальные учебные действия:

- умение находить, синтезировать, структурировать, анализировать и использовать информацию в различных информационных образовательных ресурсах (data scouting), осмысливать и выделять главное, отыскивать связи в тексте, делать выводы по его содержанию, оценивать приведенные в нём аргументы;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) для решения проектных задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;

	<ul style="list-style-type: none"> - умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи; - умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая); - умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов. <p>Коммуникативные универсальные учебные действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов; - умение выслушивать собеседника и вести диалог; - способность признавать возможность существования различных точек зрения и право каждого иметь свою; - умение планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия; - умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации; - умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация; - умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации; - владение монологической и диалогической формами речи - развитие основ коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом; - воспитание ценностных отношений к своему здоровью и безопасному образу жизни; - усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах.
Формы проведения промежуточной и итоговой аттестации в текущем учебном году	<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	72
3.	Количество часов в неделю	4
4.	Количество часов на учебный год	144
5.	Начало занятий	12.09.2022
6.	Выходные дни	31.12.2022–08.01.2023
7.	Окончание учебного года	03.06.2023
8.	Расписание	
	АЭРОЗ-1 (12-17 лет)	СР, ПТ 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	Блок №1	72	19,5	52,5		
1.1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Входной мониторинг.	2	1,5	0,5	Инструктаж, опрос, входной мониторинг	Сентябрь
1.2	Прототипирование	40	7,5	32,5		
1.2.1	Правила техники безопасности, работающего с 3D- принтером	2	1,5	0,5	опрос	Сентябрь
1.2.2	Основы 3D- моделирования в САПР программе	16	4	12	опрос	Сентябрь, октябрь
1.2.3	Основы работы с 3D- принтером	8	2	6	опрос	Октябрь
1.2.4	Проектирование рамы дрона DH ALFA	6	0	6	опрос	Ноябрь
1.2.5	Печать рамы дрона и сборка	4	0	4	опрос	Ноябрь
1.2.6	Оценивание точности необходимых размеров и модификаций	2	0	2	презентация мини-проекта	Ноябрь
1.2.7	Повторение и обобщение	2	0	2	опрос	
1.3	Композитные материалы	30	10,5	19,5		
1.3.1	Вводное занятие по композитам	2	1,5	0,5	опрос	Ноябрь
1.3.2	Применение композитов	2	2	0	опрос	Ноябрь
1.3.3	Основы создания композитов, методы получения композитов	2	2	0	опрос	Декабрь
1.3.4	Создание оснастки/матриц	2	2	0	опрос	Декабрь
1.3.5	Создание трехмерной модели матрицы	4	0	4	презентация мини-проекта	Декабрь
1.3.6	Знакомство с материалами для изготовления композитов	2	0,5	1,5	опрос	Декабрь
1.3.7	Подготовка форм и материалов для вакуумной инфузии	4	0,5	3,5	анализ проделанной работы	Декабрь

1.3.8	Подготовка смолы и проведение инфузии	4	0	4	презентация мини-проекта	Декабрь
1.3.9	Постобработка композитных изделий	4	0	4	опрос	Январь
1.3.10	Анализ проведенной работы, поиск недостатков, пути устранения недостатков	2	2	0	анализ проделанной работы	Январь
1.3.11	Промежуточная аттестация	2	0	2	опрос	Январь
2.	Блок №2	62	3	59		
2.1	Проект: Разработка собственного дрона					
2.1.1	Выбор вида дрона (эскизы)	6	3	3	опрос	Январь, февраль
2.1.2	Моделирование дрона в САПР программе	10	0	10	опрос	Февраль
2.1.3	Изготовление и сборка дрона	30	0	30	анализ проделанной работы	Февраль, март, апрель
2.1.4	Настройка оборудования	6	0	6	опрос	Апрель
2.1.5	Пробный полет	6	0	6	анализ проделанной работы	Апрель, май
2.1.6	Повторение и обобщение	4	0	4	опрос	Май
2.2	Анализ защиты и работы над проектами	10	2	8		
2.2.1	Составление презентации	4	0	4	опрос	Май
2.2.2	Подготовка к защите	4	2	2	анализ проделанной работы	Май
2.2.3	Защита проекта, итоговый мониторинг	2	0	2	защита проекта	Июнь
	ИТОГО	144	24,5	119,5		

3. Условия реализации общеразвивающей программы

Материально-техническое обеспечение

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 (начало работы с БПЛА):

- учебные дроны для полётов;
- персональные компьютеры на каждого обучающегося и преподавателя;
- Штангенциркуль;
- Wi-Fi для поддержания on-line доступа к системе обучения;
- мультимедийный проектор либо интерактивная доска для показа презентаций;
- лабораторный блок питания;
- полётные контроллеры;
- мультиметр;
- паяльная станция;
- щипцы для зачистки проводов;
- макетная плата;
- резисторы;
- набор отверток, шестигранных отверток;
- пульты с возможностью подключения через USB.

Расходные материалы:

- whiteboard маркеры;
- бумага писчая;
- шариковые ручки;
- permanent маркеры;
- светодиодная лента;

- обручи;
- батарейки;
- листы для чертежей
- углеволокно;
- смола;
- карбон;
- титан;
- фторопласт;
- фольга;
- краски;
- скотч;
- линейки;
- канцелярский клей.

Информационное обеспечение:

- операционная система Windows 7,8,10 / MacOS;
- браузер Google Chrome последней версии;
- программное обеспечение Microsoft Office;
- предустановленная программа Multisim;
- предустановленная программа ArduPilot;
- предустановленная программа Python;
- предустановленные программы CURA, Autodesk Inventor, 3D принтер.
- предустановленная программа DroneSim Pro Drone Flight Simulator;
- предустановленная программа FPV Freerider App;
- предустановленные программы Arduino IDE, Arduino UNO;
- предустановленная программа DroneSim Pro Drone Flight Simulator;
- предустановленная программа FPV Freerider App;
- Фотоматериалы, видеоматериалы; обучающие фильмы;
- Схемы, чертежи, карты.

4. Учебно-методические материалы

1. Белухин Д. А. Личностно-ориентированная педагогика в вопросах и ответах: учебное пособие. – М.: МПСИ, 2006.
2. Ильин Е. П. Психология творчества, креативности, одарённости. – Санкт-Петербург.: Питер, 2012.
3. Менчинская Н. А. Проблемы обучения, воспитания и психического развития ребёнка: Избранные психологические труды. – М.: МПСИ; МОДЭК, 2004.
4. Палагина Н. Н. Психология развития и возрастная психология: учебное пособие для вузов. – Москва: МПСИ, 2005.
5. Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии. – Санкт-Петербург: Питер, 2008.
6. Фельдштейн Д. И. Психология развития человека как личности: Избранные труды. – М.: МПСИ, 2005.

Статьи из журналов:

1. Фирова Н.Н. Поиск и творчество – спутники успеха// Дополнительное образование и воспитание. – №10(156). – 2012. – С.48-50.

Электронные ресурсы:

1. Авиация. [электронный ресурс] – URL: <http://www.planers32.ru> (дата обращения: 01.06.2019).
2. Ардуино. [электронный ресурс] – URL: <http://ardupilot-mega.ru/wiki/arducopter/build-your-own-multicopter.html> (дата обращения: 01.06.2019).
3. Атлас авиации. [электронный ресурс] – URL: <http://aviaclub33.ru/> (дата обращения: 01.06.2019).
4. Кан-Калик В.А. Педагогическое творчество [Электронный ресурс] – URL: <http://opac.skunb.ru> (дата обращения: 01.06.2019).
5. Квадрокоптер. [электронный ресурс] – URL: <http://quadrocopter.ru/> (дата обращения: 01.06.2019).
6. Квадрокоптеры. [электронный ресурс] – URL: <http://kvadrokoptery.com/> (дата обращения: 01.06.2019).

7. Мультикоптеры. [электронный ресурс] – URL: <http://heliblog.ru/multikoptery/nachinaem-znakomstvo-s-kvadrokopterami.html> (дата обращения: 01.06.2019).

8. Что умеют современные квадрокоптеры? [электронный ресурс] – URL: <http://habrahabr.ru/company/nordavind/blog/181540/> (дата обращения: 01.06.2019).

Список литературы для обучающихся:

Электронные ресурсы:

1. Авиация. [электронный ресурс]. URL: <http://www.planers32.ru/> (дата обращения: 01.06.2019).

2. Ардуино. [электронный ресурс]. URL: <http://ardupilot-mega.ru/wiki/arducopter/build-your-own-multicopter.html> (дата обращения: 01.06.2019).

3. Атлас авиации. [электронный ресурс]. URL: <http://aviaclub33.ru/> (дата обращения: 01.06.2019).

4. Квадрокоптер. [электронный ресурс]. URL: <http://quadrocopter.ru/> (дата обращения: 01.06.2019).

5. Квадрокоптеры. [электронный ресурс]. URL: <http://kvadrokoptery.com/> (дата обращения: 01.06.2019).

6. Начинаем знакомство с квадрокоптерами. [электронный ресурс]. URL: <http://heliblog.ru/multikoptery/nachinaem-znakomstvo-s-kvadrokopterami.html> (дата обращения: 01.06.2019).

7. Что умеют современные квадрокоптеры? [электронный ресурс]. URL: <http://habrahabr.ru/company/nordavind/blog/181540/> (дата обращения: 01.06.2019).