

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 25.05.2023 г.

Утверждена директором
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»
А. Н. Слизько
Приказ № 603-д от 25.05.2023 г.

Рабочая программа
по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе

«Кванториум 2.0» модуль «Аэроквантум»
Возраст обучающихся: 11–17 лет

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

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

методист:
Щипанова И.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 году на освоение программы запланировано 144 часа, с учетом праздничных дней.</p> <p>В процессе освоения модуля обучающиеся получают знания в области инженерной деятельности, а именно проектирование, сборка и анализ беспилотных авиационных систем и беспилотных летательных аппаратов. Приобретут навыки работы в соответствии с профессиональными требованиями авио-инженерии, путем освоения технологий в области конструирования, мехатроники, электроники, робототехники, компьютерных и лазерных технологий. Освоят первичные навыки в области беспилотных технологий: пайка, сборка электроцепи, разбор и настройка полетных контроллеров, полеты на дронах, особенности применения композитных материалов, способы прототипирования, получают опыт конструирования беспилотных летательных аппаратов и устройств на их основе.</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 2 академических часа (один академический час равен 45 мин.) с перерывом 10 минут; периодичность занятий – 2 раза в неделю.</p> <p>В период дистанционного обучения учебное занятие сокращается до 30 минут с перерывом в 15 минут, периодичность 1 раз в неделю.</p>
Цель модуля	<p>Развитие личности обучающихся (мышления, памяти, речи, навыков коммуникации, креативности, эмоционального интеллекта, воли, самоидентификации, рефлексии) путём вовлечения в командную социально-значимую практическую деятельность и погружения в инновационную, многофакторную, инженерно-техническую среду.</p>
Задачи модуля	<p>Обучающие:</p> <ul style="list-style-type: none">- сформировать профессиональные, личностные и межличностные компетенций в области современных направлений отечественной авио-науки;- способствовать изучению принципов работы электроники, робототехники, компьютерных технологий, состояния и перспектив компьютерных технологий в настоящее время;- сформировать техническую грамотность и навыки владения технической терминологией беспилотных авиационных систем и беспилотных летательных аппаратов;- создать условия для изучения приемов и технологий разработки алгоритмов и систем управления, машинного обучения, технических устройств и объектов дистанционного управления;- сформировать навыки работы в межпредметных взаимосвязях: в области физики, математики, астрономии.

	<p><i>Развивающие:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - формировать трудовые умения и навыки, умение планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел; - развивать у детей воображение, пространственное мышление, воспитывать интерес к технике и технологиям; - развивать умение планировать свои действия с учетом фактора времени, в обстановке с элементами конкуренции; - развивать умение визуального представления информации и собственных проектов; - создавать условия для развития творческих способностей обучающихся с использованием межпредметных связей. - развивать умение выявлять проблемы и находить способы их решения; - развивать у обучающихся умение определять и формулировать цель деятельности на занятии с помощью наставника-преподавателя. <p><i>Воспитательные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - способствовать развитию умения отстаивать свою точку зрения при учете мнений других обучающихся; - содействовать формированию патриотических чувств; - содействовать развитию эстетического вкуса, культуры речи; - содействовать повышению уровня мотивации на занятиях через средства обучения; - воспитывать отношение делового сотрудничества, взаимоуважения; - развивать основы коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом; - воспитывать ценностное отношение к своему здоровью и безопасный образ жизни; - способствовать усвоению правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах.
<p>Формы занятий</p>	<p>Очная. Дистанционный формат занятий в условиях неблагоприятной эпидемиологической обстановки.</p>
<p>Изменения, внесенные в общеразвивающую программу, необходимые для обучения</p>	<p>При отклонении от календарного учебного графика в течение учебного года вносятся корректировки.</p>

Планируемые результаты

Предметные результаты:

Знать/понимать:

- основные правила безопасного пользования инструментами и оборудованием;
- основные направления развития современной науки, отечественных научных разработок авиастроения;
- правила и сферы применения информационных технологий, нанотехнологий, современного авиастроения, мехатроники и электроники;
- приемы и технологий разработки алгоритмов и систем управления, машинного обучения, технических устройств и объектов управления;
- взаимосвязи между потребностями пользователей и свойствами проектируемых предметов и процессов, основных методик предпроектных исследований, методов визуализации идей.

Уметь:

- работать с электронными схемами и системами управления объектами;
- применять оборудование и инструменты по назначению;
- планировать создание продукта от стадии идеи до действующего прототипа или макета, с учетом выстраивания межпредметных связей в области математики, физики, мехатроники и межквантовых взаимодействий;
- работать в программе симулятора полетов;
- управлять дронами ALFA;
- программировать на языке Python;
- работать с полетными контроллерами, настраивать и устанавливать на оборудование.

Личностные результаты:

- воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, любви и уважения к Отечеству, чувства гордости за свою Родину;
- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания;
- 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;

	<ul style="list-style-type: none"> - 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. <p style="text-align: center;">Метапредметные результаты:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое знание от известного; - перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы группы, сравнивать и группировать предметы и их образы; - работать по предложенным инструкциям и самостоятельно; - излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений; - определять и формулировать цель деятельности на занятии с помощью наставника, преподавателя. - работать в группе и коллективе; - работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности и презентовать результат своей деятельности; - уметь оценивать результаты совместной и/или индивидуальной деятельности.
<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	72
3.	Количество часов в неделю	4
4.	Количество часов на учебный год	144
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 2-1 Иманбеков М.С., пдо	ВТ 14.30 - 15.15 15.25 - 16.10 ЧТ 14.30 - 15.15 15.25 - 16.10

2. Календарный учебный график

№ п/п	Название темы, кейса	Количество часов			Формы Аттестации/ контроля	Период проведения
		Всего	Теория	Практика		
1	Вводное занятие	2	1	1		
1.1.	Инструктаж по технике безопасности. Антикоррупционное просвещение	2	1	1	Беседа, инструктаж, тестовый опрос	Сентябрь
2	Вводное диагностическое тестирование	4	2	2		
2.1	Современные БПЛА, их виды, применение и производство. Входящий мониторинг	2	1	1	Тестовые и практические задачи	Сентябрь
2.2	Работа над ошибками, повторение материала	2	1	1	Опрос	Сентябрь
3	Повторение пройденного материала	12	4	8		
3.1.	Симулятор	2	1	1	Практические задачи	Сентябрь
3.2	Техника безопасности по использованию БПЛА	2	1	1	Решение задач, выполнение упражнений	Сентябрь
3.3	Полеты на учебных дронах	8	2	6	Презентация мини-проекта	Сентябрь - октябрь
4	Сборка дрона DJI ALFA	36	10	26		
4.1	Создание памятки безопасности работающему при сборке дрона	2	1	1	Практические задачи	Октябрь
4.2	Разбор электронной схемы дрона	4	2	2	Самостоятельная работа	Октябрь
4.3	Сборка дрона	22	4	18	Самостоятельная работа	Октябрь - ноябрь
4.4	Настройка оборудования для дрона	4	1	3	Педагогическое наблюдение	Ноябрь
4.5	Пробный полет	2	1	1	Педагогическое наблюдение	Декабрь
4.6	Повторение и обобщение	2	1	1	Анализ проделанной работы	Декабрь

5	Полеты на дронах ALFA	18	6	12		
5.1	Создание памятки безопасности работающему с дроном ALFA	2	1	1	Презентация продукта	Декабрь
5.2	Полеты	10	2	8	Педагогическое наблюдение	Декабрь
5.3	Оценивание пилотирования	4	2	2	Педагогическое наблюдение	Январь
5.4	Повторение и обобщение. Промежуточный мониторинг	2	1	1	Анализ проделанной работы	Январь
6	Автономные полеты	20	7	13		
6.1	Обучение работы с raspberry pi	4	2	2	Тестирование	Январь
6.2	Обучение языку программирования Python	6	2	4	Творческие работы	Январь
6.3	Программирование raspberry pi для автономных полетов	6	2	4	Самостоятельная работа	Февраль
6.4	Запуск дрона с автономным полетом	4	1	3	Анализ проделанной работы	Февраль
7.	Оформление легальных полетов	6	3	3		
7.1	Разбор необходимых документов	2	1	1	Практические задачи	Февраль
7.2	Составление юридических документов для полетов	2	1	1	Самостоятельная работа	Февраль
7.3	Пробная отправка документов на полеты	2	1	1	Анализ проделанной работы	Февраль
8.	«Легальные» полеты на дронах DH ALFA на улице	8	3	5		
8.1	Создание памятки безопасности работающему с дроном ALFA на улице	2	1	1	Практические задачи	Февраль
8.2	«Легальные полеты»	4	1	3	Самостоятельная работа	Март
8.3	Повторение. Работа над ошибками. Ретроспективный анализ	2	1	1	Анализ проделанной работы	Март
9.	Проектная деятельность	36	7	29		
9.1	Этап 1. Постановка проблемы	2	1	1	Практические задачи	Март
9.2	Этап 2. Новаторская идея	4	1	3	Самостоятельная работа	Март
9.3	Этап 3. Планирование	4	1	3	Самостоятельная работа	Март

9.4	Этап 4. Аналитическая часть	4	1	3	Практические задачи	Апрель
9.5	Этап 5. Техническая и технологическая проработка	14	1	13	Практические задачи	Апрель
9.6	Этап 6. Экономическая проработка проекта	2	1	1	Анализ проделанной работы	Май
9.7	Этап 7. Тестирование объекта и защита	6	1	5	Презентация и предзащита проекта	Май
10.	Итоговая аттестация	2	0	2	Защита итогового проекта	Май
	Итого	144	43	101		

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:

- стационарный компьютер тип 1 – 2шт.;
- монитор – 1 шт.;
- наушники – 1 шт.;
- акустическая система 5.1 – 1 шт.;
- клавиатура – 1 шт.;
- ноутбук – 15 шт.;
- конструктор программируемого квадрокоптера – 12 шт.;
- гоночный квадрокоптер – 10 шт.;
- учебный набор квадрокоптера для WSR – 3 шт.;
- экран с электроприводом – 1 шт.;
- термовоздушная паяльная станция (компрессионная) 2 в 1 с паяльником – 2 шт.;
- FPV – камера – 12 шт.;
- FPV – очки – 12 шт.;
- Зарядное устройство для AAA – 1 шт.;
- Квадрокоптер тренировочный RFT для FPV полетов – 12 шт.;
- Литейная аккумуляторная батарея тип 1 – 12 шт.;
- Литейная аккумуляторная батарея тип 2 – 12 шт.;

- Литейная аккумуляторная батарея тип 3 – 12 шт.;
- Квадрокоптер – 12 шт.;
- 3D-принтер Геркулес – 1 шт.;
- 3D-принтер MAKER BOT – 1 шт.;
- Дрон ALFA – 12 шт.;
- Светодиодная лента, обручи

Расходные материалы:

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

Информационное обеспечение:

- комплект программного обеспечения (набор облачных приложений) (Adobe CC);
- офисный пакет приложений (Microsoft Office);
- редактор исходного кода (Visual Studio Code);
- интегрированная среда разработки для языка программирования Python (PyCharm).

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. Касторский В. Е. Основы аэродинамики и динамики полета / В. Е. Касторский; Институт транспорта и связи. – Рига: Институт транспорта и связи, 2020. – 105 с.

4. 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).

5. 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://aviaclub33.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)