

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 «Наноквантум»

Возраст обучающихся: 11–17 лет

Авторы-составители:
педагоги дополнительного образования
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:
Новичкова А.А.,
педагог дополнительного
образования

Бахматова Е.А., заместитель
начальника по учебной части

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, 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 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 знания обучающихся об истории развития отечественной и мировой техники и региона Свердловской области, ее создателях;– сформировать знания о различных направлениях изучения робототехники, промышленного дизайна, виртуальной и дополненной реальности, электроники, 3D-проектирования, конструирования и программирования, аддитивных и лазерных технологий;– развивать знаниевые, профессиональные, личностные и межличностные компетенций в области современных направлений отечественной науки и техники;– способствовать свободному владению и применению обучающимися специальных понятий и терминов;

- выстраивать понимание «многомерности процесса познания»;
- усиливать мотивацию освоения предметного содержания;
- способствовать углубленному освоению предметного содержания обучающимися;
- способствовать изучению принципов работы электроники, робототехники, компьютерных технологий, состояния и перспектив компьютерных технологий в настоящее время;
- формировать техническую грамотность и навыки владения технической терминологией;
- создавать условия для изучения приемов и технологий разработки алгоритмов и систем управления, машинного обучения, технических устройств и объектов управления;
- формировать навыки, необходимые для проектной деятельности;
- выстраивание межпредметных взаимосвязей: в области физики, математики, астрономии, а также межквантовых взаимодействий;
- усиление мотивации освоения предметного содержания;
- изучение приемов и технологий разработки алгоритмов и систем управления, машинного обучения, технических устройств и объектов управления;

Развивающие:

- 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 учётом 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 у обучающихся умение определять и формировать цель деятельности на занятии с помощью наставника-преподавателя.

Воспитательные:

- способствовать развитию умения отстаивать свою точку зрения при учёте мнений других обучающихся;
- содействовать формированию патриотических чувств;
- содействовать развитию эстетического вкуса, культуры речи;

	<ul style="list-style-type: none"> - содействовать развитию интереса к изучению иностранного языка; - 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; <p>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>Очная, дистанционная. Дистанционный формат занятий в условиях неблагоприятной эпидемиологической обстановки.</p>
Изменения, внесённые в общеразвивающую программу, необходимые для обучения	<p>При отклонении от календарного учебного графика в течение учебного года вносятся корректировки.</p>
Планируемые результаты	<p><i>Предметные результаты:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - знание правил безопасного пользования инструментами и оборудованием; - умение применять оборудование и инструменты по назначению; - знание основных направлений развития современной науки, отечественных научных разработок; - знание принципов работы электроники, робототехники, компьютерных технологий, состояние и перспективы компьютерных технологий в настоящее время - знание правил и сфер применения информационных технологий, нанотехнологий, современного авиа- и автомобилестроения, мехатроники и электроники; - умение работать с электронными схемами и системами управления объектами (по направлениям); - знание основ языка программирования, в том числе и графические языки программирования (по направлениям); - умение планировать создание продукта от стадии идеи до действующего прототипа или макета с учетом выстраивания

межпредметных связей в области математики, физики, мехатроники и межквантовых взаимодействий;

- знание приемов и технологий разработки алгоритмов и систем управления, машинного обучения, технических устройств и объектов управления;

- знание основной профессиональной лексики;

- знание актуальных направлений научных исследований

в общемировой практике;

- знание взаимосвязи между потребностями пользователей

и свойствами проектируемых предметов и процессов, основных методик предпроектных исследований, методов визуализации идей;

- умение анализировать процессы взаимодействия пользователя со средой.

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;

- 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

	<p>рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях;</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирование универсальных способов мыслительной деятельности (абстрактно-логического мышления, памяти, внимания, творческого воображения, умения производить логические операции). <p>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 формировать цель деятельности на занятии с помощью наставника, преподавателя. - работать в группе и коллективе; - уметь рассказывать о проекте; - работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.
<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	108
5.	Начало занятий	11.09.2023
6.	Выходные дни	31.12.2022–08.01.2023
7.	Окончание учебного года	07.06.2023
8.	Расписание	
	Нано СВ 2-1	СР (нечётные) дистанционное обучение 14.30 - 15.15 15.25 - 16.10 16.20 - 17.05 СБ (чётные.) 09.00-09.45 09.55-10.40 10.50-11.35

2. Календарный учебный график для Нано СВ 2-1

№ п/п	Название кейса, темы	Количество часов			Период проведения	Формат проведения	Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика			
1	Химия вокруг нас	66	22	44			
1.1	Техника безопасности в лаборатории. Входной мониторинг	2	2	0	16.09.2023	Очно	Беседа, выполнение практических заданий, педагогическое наблюдение
1.2	Приготовление растворов с заданными характеристиками	4	2	2	16.09.2023 20.09.2023	Очно Дистанционно	
1.3	Качественные реакции	8	2	6	30.09.2023 04.10.2023 14.10.2023	Очно Дистанционно Очно	
1.4	Колебательные реакции	4	2	2	14.10.2023 18.10.2023	Очно Дистанционно	
1.5	Спектрофотометрия	6	2	4	28.10.2023 01.11.2023	Очно Дистанционно	
1.6	Титриметрия	6	2	4	11.11.2023 15.11.2023	Очно Дистанционно	
1.7	Рефрактометрия	6	2	4	25.11.2023 29.11.2023	Очно Дистанционно	
1.8	Получение металлических пленок и покрытий	4	2	2	09.12.2023 13.12.2023	Очно Дистанционно	
1.9	Получение покрытий с определенными свойствами	8	0	8	13.12.2023 23.12.2023 27.12.2023	Дистанционно Очно Дистанционно	
1.10	Получение защитных антимикробных покрытий и пленок для увеличения продолжительности хранения пищевой продукции. Исследование влияние на микробиологические показатели	4	2	2	27.12.2023 10.01.2024	Дистанционно Очно	
1.11	Анализ фармацевтических препаратов	6	2	4	20.01.2024 24.01.2024	Очно Дистанционно	Выполнение практических заданий,

1.12	Анализ продуктов питания	6	2	4	03.02.2024 07.02.2024	Очно Дистанционно	педагогическое наблюдение
1.13	Промежуточный контроль	2	0	2	17.02.2024	Очно	Выполнение задания промежуточного контроля
2	Сканирующая зондовая микроскопия	21	11	10			
2.1	Сканирующая зондовая микроскопия	3	3	0	17.02.2024 21.02.2024	Очно Дистанционно	Беседа, выполнение практических заданий, педагогическое наблюдение
2.2	Исследование образцов на наноуровне	4	2	2	21.02.2024 02.03.2024	Дистанционно Очно	
2.3	Влияние концентрации щелочного раствора на форму зонда	4	2	2	06.03.2024 16.03.2024	Дистанционно Очно	
2.4	Влияние условий травления на форму зонда	4	2	2	16.03.2024 20.03.2024	Очно Дистанционно	
2.5	Получение защитных покрытий для биологически активных веществ (биопептиды). Микроскопия толщины защитного покрытия. Исследование влияние на их стабильность in vitro	6	2	4	20.03.2024 30.03.2024 03.04.2024	Дистанционно Очно Дистанционно	Беседа, выполнение практических заданий
3	Проектная деятельность	21	6	15			
3.1	Постановка проблемы	1	1	0	03.04.2024	Дистанционно	Беседа, выполнение практических заданий
3.2	Планирование	1	1	0	03.04.2024	Дистанционно	
3.3	Поиск информации	1	1	0	13.04.2024	Очно	
3.4	Аналитическая часть	1	1	0	13.04.2024	Очно	
3.5	Проработка проекта	15	2	13	13.04.2024 17.04.2024 27.04.2024 15.05.2024 25.05.2024 29.05.2024	Очно Дистанционно Очно Дистанционно Очно	

						Дистанци онно	
3.6	Защита проектов. Итоговый мониторинг	2	0	2	03.06.2024	Очно	Публичные выступления
	Итого	108	39	69			

3. Условия реализации общеразвивающей программы

Материально-техническое и информационное обеспечение

Дополнительный модуль программы реализуется организацией – участником в соответствии с условиями договора о сетевой форме реализации программ.

Основной модуль 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;
- аналитические и прецизионные весы;
- вискозиметр;
- водяная баня;
- вытяжной шкаф;
- диспергатор;
- дистиллятор лабораторный;
- комплект лабораторной химической посуды, в том числе термически и химически стойкой.
- комплект тиглей;
- конструктор магнитных шариков;
- конструктор молекулярных моделей;
- магнитная мешалка с подогревом;
- мультимедийный проектор или интерактивная доска для показа презентаций;
- набор автоматических пипеток;
- набор ареометров;
- набор лазерных указок.
- нагревательная плитка;
- ножницы по металлу;
- общелабораторные принадлежности;
- персональные компьютеры для педагога и на каждого обучающегося;
- рефрактометр;
- pH-метр, кондуктометр;
- сканирующий зондовый микроскоп, оптический микроскоп, USB-оптический микроскоп, автоматизированная установка изготовления нанозондов;
- спектрофотометр;
- сушильный шкаф и муфельная печь;
- термометр;
- центрифуга;

Расходные материалы:

- перманентные маркеры;

- whiteboard маркеры;
- бумага писчая;
- маркер по стеклу;
- набор магнитов;
- набор минералов;
- набор пигментов;
- набор пластин из разных металлов;
- набор тестовых калибровочных структур;
- наборы индикаторной бумаги;
- наборы фильтровальной бумаги: синяя и красная лента;
- нитиноловая проволока;
- предметные, покровные стекла;
- резиновые перчатки, защитные очки, лабораторные халаты;
- ткань х/б без пропиток и рисунков;
- химические реактивы: спирт этиловый, серная кислота, фосфорная кислота, пероксид водорода, щавелевая кислота, соляная кислота, азотная кислота, дистиллированная вода, аммиак водный (25%), натриевая соль олеиновой кислоты, ацетон, тальк, парафин, гуммиарабик, эпоксидная смола, крахмал, соли двух- и трехвалентного железа, соли никеля, кобальта, меди, серебра, и др.
- цеолиты и уголь активированный;
- чашки Петри;
- шариковые ручки;
- шлифовальная бумага, полировочные пасты, дремель с насадками (войлок, фетр, резина и т. д.);

Информационное обеспечение:

- браузер Google Chrome последней версии;
- операционная система Windows 7,8,10 / MacOS;
- программа ImageJ с расширением Drop_analysis для определения краевого угла.
- программное обеспечение Microsoft Office;

4. Учебно-методические материалы

Литература, использованная при составлении программы:

1. Гудилин Е. А., Третьякова Ю.Д. Богатство Наномира. Фоторепортаж из глубин вещества / Е. А. Гудилин, Ю.Д. Третьякова. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 171 с.
2. Гусев А. И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии / А. И. Гусев. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2007 – 452 с.
3. Деффейс К., Деффейс С. Удивительные наноструктуры / К. Деффейс, С. Деффейс. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 206 с.
4. Марголин В. И., Жабрев В. А., Лукьянов Г. Н., Тупик В. А. Введение в нанотехнологию: Учебник / В. И. Марголин, В. А. Жабрев, Г. Н. Лукьянов, В. А. Тупик. – Санкт-Петербург: Лань, 2012 – 264 с.

Электронные образовательные ресурсы:

1. Дизайн информации в презентациях. [электронный ресурс]. URL: <https://www.lektorium.tv/presentation-design> (дата обращения: 31.05.2023).
2. Кружок по физике для инопланетян. [электронный ресурс]. URL: <https://www.lektorium.tv/aliensphysics> (дата обращения: 31.05.2023).
3. Наноматериалы. [электронный ресурс]. URL: <https://www.lektorium.tv/course/26615> (дата обращения: 31.05.2023).
4. Наномедицина. [электронный ресурс]. URL: <https://www.lektorium.tv/course/26616> (дата обращения: 31.05.2023).
5. Нанометрология. [электронный ресурс]. URL: <https://www.lektorium.tv/course/26612> (дата обращения: 31.05.2023).
6. Наноструктурные средства доставки лекарственных веществ. [электронный ресурс]. URL: <https://stepik.org/course/49565/promo> (дата обращения: 31.05.2023).
7. Нанофотоника. [электронный ресурс]. URL: <https://www.lektorium.tv/course/26614> (дата обращения: 31.05.2023).
8. Нанoeлектроника. [электронный ресурс]. URL: <https://www.lektorium.tv/course/26613> (дата обращения: 31.05.2023).
9. Наука для детей: наглядные опыты дома. [электронный ресурс]. URL: <https://stepik.org/course/1725/promo> (дата обращения: 31.05.2023).