

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ НОВГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБЛАСТНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НОВГОРОДСКИЙ КВАНТОРИУМ»

Принята
на заседании
педагогического совета
ГООАУ «Новгородский Кванториум»

Протокол от 26.06.2022 №3

УТВЕРЖДАЮ:
Директор ГООАУ «Новгородский
Кванториум»

Т.М.Сарычева



2023 год
Приказ от 26.06.2023 №222

**Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа
«Макетирование и 3D моделирование»**

Программа технической направленности

Уровень: базовый (углубленный модуль)
Возраст обучающихся: 10-17 лет
Срок реализации: 72 часа

Автор:
Кудрявцева А.А.
педагог дополнительного
образования

Великий Новгород
2023

Содержание

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ	3
1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
1.2. УЧЕБНЫЙ, УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН	6
И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....	6
1.3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ	10
1.4. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	10
2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ	12
2.1 КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	12
2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	19
2.3. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ.....	19
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ПРИ СОСТАВЛЕНИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	21

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа **«Макетирование и 3D моделирование»** разработана на основании и в соответствии с Федеральным Законом Российской Федерации от 29.12.2012г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации»; Концепцией развития дополнительного образования детей, утверждённой распоряжением правительства Российской Федерации от 24 апреля 2015 г. № 729-р; приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»; СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»; Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации»); Распоряжением Правительства Новгородской области от 23.08.2017 г. № 266-рг «Об утверждении концепции создания и функционирования детского технопарка «Кванториум» в Новгородской области на 2018-2020 годы и Комплекса мер («Дорожной карты») по созданию и функционированию детского технопарка «Кванториум» в Новгородской области на 2018-2020 годы»; Уставом государственного областного автономного учреждения «Новгородский Кванториум».

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа **«Макетирование и 3D моделирование»** относится к программам технической направленности, является экспериментальной.

В основе программы лежит Хайтек-туллит (методические материалы направления Хайтек для использования наставниками сети детских технопарков «Кванториум» в ходе первого года обучения детей по этому направлению, автор - Тимирбаев Д.Ф.), рекомендованный федеральным оператором сети детских технопарков «Кванториум».

Актуальность программы

Данная программа ориентирована на выполнение социального заказа общества к системе дополнительного образования детей, который определяется национальными целями и стратегическими задачами развития Российской Федерации, концепциями социально-экономического развития России и Новгородской области, создания и функционирования детских технопарков. Модернизация инженерного образования и качества подготовки технических специалистов является одной из значимых проблем, решению которой уделяется особое внимание представителями промышленности, предпринимательства, системы образования на разных её уровнях. Развитие технического творчества подрастающего поколения становится одним из

важных факторов в их профессиональном самоопределении, формирования интереса к освоению современных технологий и достижений инженерии.

Отличительные особенности программы

Данная программа направлена на становление проектной деятельности учащихся в области современных инженерных технологий. В ходе практических занятий по программе дети получают навыки работы на высокотехнологичном оборудовании, познакомятся с основами теории решения изобретательских задач, инженерии, выполнят работы с электронными компонентами, поймут особенности и возможности высокотехнологичного оборудования и способы его практического применения, а также определяют наиболее интересные направления для дальнейшего практического изучения.

Процесс обучения и воспитания основывается на личностно-ориентированном принципе обучения детей с учетом их возрастных особенностей. Организация педагогического процесса предполагает создание для обучающихся такой среды, в которой они полнее раскрывают свои творческие способности и чувствуют себя комфортно и свободно. Этому способствуют комплекс методов, форм и средств образовательного процесса. Реализация метода кейсов позволит сделать поставленную задачу более наглядной и мотивирует использовать получаемые знания в реальной жизни. Благодаря междисциплинарности проектной деятельности, обучающиеся будут получать навыки работы в команде, распределении ролей при выполнении заданий, требующих знаний и умений в различных областях науки и техники.

По итогам освоения дополнительной общеразвивающей программы должны сформироваться навыки для дальнейшей работы в Хайтек и других квантумах. Основы изобретательства и инженерии, с которыми познакомятся ученики в рамках программы, должны сформировать начальные знания и навыки для различных разработок и воплощения своих идей и проектов жизнь с возможностью последующей их коммерциализации. Освоение инженерных технологий подразумевает, что обучающиеся получают ряд базовых компетенций, владение которыми критически необходимо для развития изобретательства, инженерии и молодёжного технологического предпринимательства.

Целью Программы является формирование уникальных компетенций по работе с Хайтек технологиями и формирование умений к их применению в работе над проектами.

Задачи Программы:

- погружение участников в проектную деятельность с целью формирования навыков проектирования;
- формирование 4К компетенций (критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация);
- формирование умения к определению понятия 3D моделирование и макетирование, построению выводов об их отличиях от 2D моделирования;

- формирование умений к выявлению ключевых понятий оптического трекинга;
 - формирование основных навыков работы с инструментариями дополненной реальности;
 - научить создавать 3D модели нескольких уровней сложности.
- К дополнительным эффектам реализации Программы относятся:
- формирование навыков обработки полученной информации;
 - формирование навыков для передачи полученной информации;
 - повышение качества образования и мотивации к целостному изучению информационных технологий;
 - формирование у учащихся представлений о проведении исследований и опыта проектной деятельности;
 - пробуждение интереса к новейшим технологиям;
 - развитие умения творчески подходить к решению поставленной задачи;
 - развитие вариативного мышления;
 - развитие фантазии и образного мышления;
 - формирование человека, готового к творческой деятельности в любой области;
 - развитие аккуратности, усидчивости обучающихся;
 - формирование умения работать в команде;
 - воспитание уважения к чужому мнению;
 - профессиональная ориентация обучающихся.

Объем программы

Программа рассчитана на 72 академических часа.

Формы и режим занятий

Программа ориентирована на обучающихся в возрасте от 11 до 17 лет. В связи с ориентированностью программы на практическую индивидуальную (групповую) работу максимальное количество обучающихся в группе не должно превышать 12 человек.

Форма и режим занятий определяются целями и содержанием деятельности соответствующего этапа выполнения проекта и могут предусматривать проблемные лекции, мини-лекции, лекционно-практические занятия, эвристические беседы, круглые столы, дискуссии, деловые и ролевые игры, презентации, выполнение самостоятельной работы, экскурсии, конкурсы, выставки и другие виды учебных занятий и учебных работ.

Занятия проводятся – 2 раза в неделю по 2 академических часа с десятиминутным перерывом, что определяется санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами СанПиН 2.4.4.3172-14.

1.2. УЧЕБНЫЙ, УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебно-тематический план

№ п/п	Название раздела (кейса), темы	Количество часов			Форма аттестации/конт роля
		Теория	Практика	Всего	
1.	Раздел 1. «Основы 3D-моделирования в программе Blender»	14	18	32	
1.1.	Знакомство с интерфейсом программы	2		2	Беседа
1.2.	Моделирование	4	4	8	Беседа
1.3.	Рисование и скульптинг	4	4	8	Беседа
1.4.	Текстурирование	1	1	2	Беседа
1.5.	Создание самолета		4	4	Самостоятельн ые задания
1.6.	Внесение изменений в 3D модель самолета	1	3	4	Самостоятельн ые задания
1.7.	Изучение технологий печати 3D модели	2	2	4	Самостоятельн ые задания
2.	Раздел 2. «Промышленный дизайн. Эргономика»	6	10	16	Защита учебно- инженерного проекта
1.1.	Эргономика – это	2		2	Беседа
2.2.	Эргономика в промышленном дизайне	1	1	2	Беседа
2.3.	Эргономика на практике	1	3	4	Беседа
2.4.	Контраст. Ньюанс. Тождество	1	1	2	Беседа
2.5.	Создание эскиза эргономического изделия.		4	4	Самостоятельн ые задания

2.6.	Теоретическая проверка изделия.	1	1	2	Беседа
3.	Раздел 3. «Макетирование»	6	10	16	
3.1.	Пропорции	2	2	4	Беседа
3.2.	Виды материалов для изготовления макета	1	1	2	Беседа
3.3.	Виды применения лазерной резки для макета	1	1	2	Беседа
3.4.	Виды применения 3D печати для макета	1	1	2	Беседа
3.5.	Создание макета «Будущий двор моей школы»	1	5	6	Самостоятельные задания
4.	Раздел 4. «Документация проекта»	2	6	8	
4.1.	Изучение программы PoverPoint	2		2	Беседа
4.4.	Создание презентации проекта		4	4	Самостоятельные задания
4.5.	Редактирование презентации проекта		2	2	Самостоятельные задания
	Итого	28	44	72	

Содержание программы

Раздел 1. «Технологии в машиностроении» - 38 часов

Тема 1.1 «Аддитивные технологии» - 6 часов

Теория: Разнообразие аддитивных технологий. Знакомство с технологией фотополимеризации.

Практика: Датаскаутинг на тему «Конструкция и основные узлы фотополимерного 3D-принтера». Дата-скаутинг на тему «Актуальность и применимость фотополимерных 3D-принтеров в производстве». Дата-скаутинг на тему «Разнообразие фотополимерных составов и границ их применения в зависимости от свойств». Оценка рисков использования учебного фотополимерного 3D принтера в хайтек. Инструктаж по технике безопасности. 3D-моделирование и изготовление детали на фотополимерном 3D-принтере.

Тема 1.2 «Фрезерные технологии с ЧПУ» - 6 часов

Теория: Знакомство с многоосевыми фрезерными станками, оснащенными ЧПУ.

Практика: Дискуссия на тему расширения функционала стандартного трёхосевого фрезерного станка с ЧПУ посредством добавления дополнительной оси вращения. Оценка рисков использования фрезерного оборудования с ЧПУ в хайтек. Инструктаж по технике безопасности. 3D-моделирование и изготовление детали на фрезерном станке с ЧПУ RolandMDX-40A с применением дополнительной оси вращения.

Тема 1.3 «Лазерные технологии с ЧПУ» - 4 часа

Теория: Разнообразие лазерных станков с ЧПУ. Практика: Дискуссия на тему расширения функционала стандартного 3-осевого лазерного станка с ЧПУ посредством установки оси вращения вместо оси перемещения Y. Оценка рисков использования фрезерного оборудования с ЧПУ в хайтек. Инструктаж по технике безопасности. 2D-моделирование и изготовление детали на лазерном станке с ЧПУ с применением оси вращения.

Тема 1.4 «Знакомство с технологиями литья и литейным оборудованием» - 4 часа.

Теория: Основные литейные технологии.

Практика: Дата-скаутинг на тему «Конструкция и основные узлы оборудования: муфельная печь, литейная машина». Дата-скаутинг на тему «Актуальность и применимость литейного оборудования в производстве». Промышленные аналоги учебного литейного оборудования хайтек. Оценка рисков использования литейного оборудования хайтек. Инструктаж по технике безопасности.

Тема 1.5. «Знакомство с оборудованием для прессования» - 4 часа.

Теория: Основные промышленные технологии прессования, перспективные направления.

Практика: Дата-скаутинг на тему «Конструкция и основные узлы прессовального оборудования». Дата-скаутинг на тему «Актуальность и применимость прессового оборудования в производстве». Дата-скаутинг на тему «Промышленные аналоги учебного прессового оборудования хайтек». Оценка рисков использования прессового оборудования. Инструктаж по технике безопасности.

Изготовление пресс-формы посредством известных технологий (3D-моделирование, 3D-печать) и проведение с её помощью экспериментальных работ на прессовом оборудовании хайтек с использованием различных материалов.

Тема 1.6. «Знакомство с оборудованием для токарно-фрезерных работ» - 6 часов.

Теория: Основные промышленные технологии в токарном и фрезерном производстве, перспективные направления.

Практика: Датаскаутинг на тему «Конструкция и основные узлы токарного и фрезерного оборудования». Практическое знакомство с конструкцией токарного и фрезерного станка на примере учебного конструктора. Дата-скаутинг на тему «Актуальность и применимость токарного и фрезерного оборудования в производстве». Оценка рисков использования оборудования. Инструктаж по технике безопасности. Изготовление детали на токарно-фрезерном станке хайтек.

Тема 1.7. «Знакомство с оборудованием для вакуумной формовки» - 8 часов.

Теория: Основные промышленные технологии вакуумной формовки, перспективные направления.

Практика: Датаскаутинг на тему «Конструкция и основные узлы вакуумформовочного станка». Практическое знакомство с конструкцией вакуумформовочного станка. Дата-скаутинг на тему «Актуальность и применимость оборудования для вакуумной формовки в производстве». Оценка рисков использования оборудования. Инструктаж по технике безопасности. Изготовление прототипа-матрицы из неплавящихся материалов посредством известных технологий (3D-моделирование, 2D-моделирование, лазерная резка) и проведение с её помощью работ на вакуумформовочном оборудовании хайтек с использованием соответствующих материалов.

Раздел 2. «Проектная деятельность» - 34 часа

Тема 2.1 «Инициализация проекта» - 6 часов

Теория: Современные технологии проектной деятельности и командной работы.

Практика: Актуализация знаний у обучающихся о проектной деятельности. Изобретательская разминка. Выбор темы проекта, формирование команд, распределение ролей внутри команды.

Тема 2.2 «Проектирование и изготовление прототипа изделия» - 16 часов

Теория: Знакомство с проблематикой проекта. Понятие «патентный поиск».

Практика: Командная работа над проектом. Погружение в тематику проекта, поиск информации в сети Internet, технической литературе, патентный поиск. Выявление и выбор вариантов решения проблемы, определение факторов, влияющие на выбор решения. Составление технических характеристик. Создание эскизов и чертежей элементов конструкции. Применение доступных технологий, инструментов, оборудования хайтек при изготовлении изделия. Сборка конструкции, проверка работоспособности, доработка изделия.

Тема 2.3. «Проектное документирование, защита проекта» - 12 часов

Теория: Организация и ведение проектной документации.

Практика: оформление документации к проекту, подготовка и представление презентации проекта. Составление плана работ по развитию проекта. Защита проекта, рефлексия.

1.3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Планируемые результаты освоения Программы

По итогам реализации Программы сформированы следующие умения и навыки:

Количественные:

- полноценный, работающее 3D модели и макеты;
- не менее двух разработанных изделия, одно - разработанное в команде.

Качественные (Hard Skills и Soft Skills):

- умение активировать запуск 3D программ, устанавливать их на устройство и тестировать;
- знание пользовательского интерфейса профильного ПО, базовых объектов инструментария;
- навыки создания макетов
- Базовые навыки 3D моделирования

Профессиональные и знаниевые компетенции (Hard Skills):

- умение активировать запуск 3D программ, устанавливать их на устройство и тестировать;
- знание пользовательского интерфейса профильного ПО, базовых объектов инструментария;

Личностные и межличностные компетенции (Soft Skills):

- работа в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.;
- развитие познавательных интересов учащихся,
- умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений;
- навыки ведения проекта, проявление компетенции в вопросах, связанных с темой проекта, выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий;
- развитие критического мышления;
- проявление технического мышления, познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности;
- способность творчески решать технические задачи;
- готовность и способность применения теоретических знаний по физике, информатике для решения задач в реальном мире;
- способность правильно организовывать рабочее место и время для достижения поставленных целей.

1.4. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Виды контроля:

- вводный, который проводится перед началом работы и предназначен для выявления мотивации к занятиям, уровня готовности к техническому творчеству, проектной работе;
- текущий, проводимый в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме;
- итоговый, проводимый после завершения всей учебной Программы.

Формы проверки результатов:

- наблюдение за детьми в процессе работы;
- игры;
- индивидуальные и коллективные творческие работы;
- беседы с детьми и их родителями.

Формы подведения итогов:

- выполнение практических работ;
- тесты;
- анкеты;
- защита проекта.

Итоговая аттестация обучающихся проводится по результатам подготовки и защиты проекта.

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1 КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

13 итерация

о/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
Кейс 1. «Основы 3D-моделирования в программе Blender»								
1	сентябрь	2.09	15:00-16:40	Теория	2	Знакомство с интерфейсом программы	Хайтек Квантум	зачет
2	сентябрь	6.09	16:00 – 17:40	Теория	2	Моделирование	Хайтек Квантум	Самостоятельные задания
3	сентябрь	9.09	15:00-16:40	Теория	2	Моделирование	Хайтек Квантум	Самостоятельные задания
4	сентябрь	13.09	16:00 – 17:40	Практика	2	Моделирование	Хайтек Квантум	Самостоятельные задания
5	сентябрь	16.09	15:00-16:40	Практика	2	Моделирование	Хайтек Квантум	Самостоятельные задания
6	сентябрь	20.09	16:00 – 17:40	теория	2	Рисование и скульптинг	Хайтек Квантум	Самостоятельные задания
7	Сентябрь	23.09	15:00-16:40	Теория	2	Рисование и скульптинг	Хайтек Квантум	Самостоятельные задания
8	Сентябрь	27.09	16:00 – 17:40	Практика	2	Рисование и скульптинг	Хайтек Квантум	Самостоятельные задания
9	Сентябрь	30.09	15:00-16:40	Практика	2	Рисование и скульптинг	Хайтек Квантум	Самостоятельные задания
10	Октябрь	04.10	16:00 – 17:40	Теория/пра ктика	2	Текстурирование	Хайтек Квантум	Самостоятельные задания
11	Октябрь	07.10	15:00-16:40	Практика	2	Создание самолета	Хайтек Квантум	Защита кейса
12	октябрь	11.10	16:00 – 17:40	Практика	2	Создание самолета	Хайтек Квантум	Самостоятельные задания

13	октябрь	14.10	15:00-16:40	Теория/пра ктика	2	Внесение изменений в 3D модель самолета	Хайтек Квантум	Самостоятельные задания
14	октябрь	18.10	16:00 – 17:40	Практика	2	Внесение изменений в 3D модель самолета	Хайтек Квантум	Самостоятельные задания
15	октябрь	21.10	15:00-16:40	Теория	2	Изучение технологий печати 3D модели	Хайтек Квантум	Самостоятельные задания
16	октябрь	25.10	16:00 – 17:40	Практика	2	Изучение технологий печати 3D модели	Хайтек Квантум	Самостоятельные задания
Кейс 2. «Промышленный дизайн. Эргономика»								
17	октябрь	28.10	15:00-16:40	Теория	2	Эргономика – это	Хайтек Квантум	Самостоятельные задания
18	ноябрь	01.11	16:00 – 17:40	Теория/пра ктика	2	Эргономика в промышленном дизайне	Хайтек Квантум	Защита кейса
19	ноябрь	04.11	15:00-16:40	Теория/пра ктика	2	Эргономика на практике	Хайтек Квантум	Самостоятельные задания
20	ноябрь	08.11	16:00 – 17:40	Практика	2	Эргономика на практике	Хайтек Квантум	Самостоятельные задания
21	ноябрь	11.11	15:00-16:40	Теория/пра ктика	2	Контраст. Ньюанс. Тожество	Хайтек Квантум	Самостоятельные задания
22	ноябрь	15.11	16:00 – 17:40	Практика	2	Создание эскиза эргономического изделия.	Хайтек Квантум	Самостоятельные задания
23	ноябрь	18.11	15:00-16:40	Практика	2	Создание эскиза эргономического изделия.	Хайтек Квантум	Самостоятельные задания
24	ноябрь	22.11	16:00 – 17:40	Теория/пра ктика	2	Теоретическая проверка изделия	Хайтек Квантум	Защита кейса
Кейс 3. «Макетирование»								
25	ноябрь	25.11	15:00-16:40	Теория	2	Пропорции	Хайтек Квантум	Самостоятельные задания
26	ноябрь	29.11	16:00 – 17:40	Практика	2	Пропорции	Хайтек Квантум	Защита кейса

27	декабрь	02.12	15:00-16:40	Теория/пра ктика	2	Виды материалов для изготовления макета	Хайтек Квантум	Самостоятельные задания	
28	декабрь	06.12	16:00 – 17:40	Теория/пра ктика	2	Виды применения лазерной резки для макета	Хайтек Квантум	Самостоятельные задания	
29	декабрь	09.12	15:00-16:40	Теория/пра ктика	2	Виды применения 3D печати для макета	Хайтек Квантум	Самостоятельные задания	
30	декабрь	13.12	16:00 – 17:40	Теория/пра ктика	2	Создание макета «Будущий двор моей школы»	Хайтек Квантум	Самостоятельные задания	
31	декабрь	16.12	15:00-16:40	Практика	2	Создание макета «Будущий двор моей школы»	Хайтек Квантум	Самостоятельные задания	
32	декабрь	20.12	16:00 – 17:40	Практика	2	Создание макета «Будущий двор моей школы»	Хайтек Квантум	Самостоятельные задания	
Кейс 4. «Документация проекта»									
33	декабрь	23.12	15:00-16:40	Теория	2	Изучение программы PowerPoint	Хайтек Квантум	Самостоятельные задания	
34	декабрь	27.12	16:00 – 17:40	Практика	2	Создание презентации проекта	Хайтек Квантум	Самостоятельные задания	
35	декабрь	30.12	15:00-16:40	Практика	2	Создание презентации проекта	Хайтек Квантум	Самостоятельные задания	
36	декабрь	30.12	16:00 – 17:40	Теория/пра ктика	2	Редактирование презентации проекта	Хайтек Квантум	Защита кейса	

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

№	Название мероприятия	Форма	сроки
1	«Урок цифры» по теме «Искусственный интеллект в стартапах»	Просветительское занятие	октябрь
4	Встреча с «Кибердружиной»	Квест-игра	ноябрь

5	Всероссийский технологический диктант	тест	ноябрь	
6	Промдизона	тест	Октябрь-ноябрь	
7	Мейкертон	участие	ноябрь	
8	Занятие по теме цифровой грамотности и кибербезопасности «Цифровой ликбез»	Просветительское занятие	декабрь	
9	Конкурс «Новогодний рисунок»	хакатон	декабрь	
10	«Кванто-елка»	конкурс	декабрь	

14 итерация

о/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
Кейс 1. «Основы 3D-моделирования в программе Blender»								
1	январь	13.01	15:00-16:40	Теория	2	Знакомство с интерфейсом программы	Хайтек Квантум	зачет
2	январь	17.01	16:00 – 17:40	Теория	2	Моделирование	Хайтек Квантум	Самостоятельные задания
3	январь	20.01	15:00-16:40	Теория	2	Моделирование	Хайтек Квантум	Самостоятельные задания
4	январь	24.01	16:00 – 17:40	Практика	2	Моделирование	Хайтек Квантум	Самостоятельные задания
5	январь	27.01	15:00-16:40	Практика	2	Моделирование	Хайтек Квантум	Самостоятельные задания

6	январь	31.01	16:00 – 17:40	теория	2	Рисование и скульптинг	Хайтек Квантум	Самостоятельные задания
7	февраль	03.02	15:00-16:40	Теория	2	Рисование и скульптинг	Хайтек Квантум	Самостоятельные задания
8	февраль	07.02	16:00 – 17:40	Практика	2	Рисование и скульптинг	Хайтек Квантум	Самостоятельные задания
9	февраль	10.02	15:00-16:40	Практика	2	Рисование и скульптинг	Хайтек Квантум	Самостоятельные задания
10	февраль	14.2	16:00 – 17:40	Теория/практика	2	Текстурирование	Хайтек Квантум	Самостоятельные задания
11	февраль	17.02	15:00-16:40	Практика	2	Создание самолета	Хайтек Квантум	Защита кейса
12	февраль	21.02	16:00 – 17:40	Практика	2	Создание самолета	Хайтек Квантум	Самостоятельные задания
13	февраль	24.02	15:00-16:40	Теория/практика	2	Внесение изменений в 3D модель самолета	Хайтек Квантум	Самостоятельные задания
14	февраль	28.02	16:00 – 17:40	Практика	2	Внесение изменений в 3D модель самолета	Хайтек Квантум	Самостоятельные задания
15	март	02.03	15:00-16:40	Теория	2	Изучение технологий печати 3D модели	Хайтек Квантум	Самостоятельные задания
16	март	06.03	16:00 – 17:40	Практика	2	Изучение технологий печати 3D модели	Хайтек Квантум	Самостоятельные задания
Кейс 2. «Промышленный дизайн. Эргономика»								
17	март	09.03	15:00-16:40	Теория	2	Эргономика – это	Хайтек Квантум	Самостоятельные задания
18	март	13.03	16:00 – 17:40	Теория/практика	2	Эргономика в промышленном дизайне	Хайтек Квантум	Защита кейса
19	март	16.03	15:00-16:40	Теория/практика	2	Эргономика на практике	Хайтек Квантум	Самостоятельные задания
20	март	20.03	16:00 – 17:40	Практика	2	Эргономика на практике	Хайтек Квантум	Самостоятельные задания

21	март	23.03	15:00-16:40	Теория/пра ктика	2	Контраст. Ньюанс. Тожество	Хайтек Квантум	Самостоятельные задания	
22	март	27.03	16:00 – 17:40	Практика	2	Создание эскиза эргономического изделия.	Хайтек Квантум	Самостоятельные задания	
23	март	30.03	15:00-16:40	Практика	2	Создание эскиза эргономического изделия.	Хайтек Квантум	Самостоятельные задания	
24	апрель	06.04	16:00 – 17:40	Теория/пра ктика	2	Теоретическая проверка изделия	Хайтек Квантум	Защита кейса	
Кейс 3. «Макетирование»									
25	апрель	10.04	15:00-16:40	Теория	2	Пропорции	Хайтек Квантум	Самостоятельные задания	
26	апрель	13.04	16:00 – 17:40	Практика	2	Пропорции	Хайтек Квантум	Защита кейса	
27	апрель	17.04	15:00-16:40	Теория/пра ктика	2	Виды материалов для изготовления макета	Хайтек Квантум	Самостоятельные задания	
28	апрель	20.04	16:00 – 17:40	Теория/пра ктика	2	Виды применения лазерной резки для макета	Хайтек Квантум	Самостоятельные задания	
29	апрель	24.04	15:00-16:40	Теория/пра ктика	2	Виды применения 3D печати для макета	Хайтек Квантум	Самостоятельные задания	
30	апрель	26.04	16:00 – 17:40	Теория/пра ктика	2	Создание макета «Будущий двор моей школы»	Хайтек Квантум	Самостоятельные задания	
31	май	01.05	15:00-16:40	Практика	2	Создание макета «Будущий двор моей школы»	Хайтек Квантум	Самостоятельные задания	
32	май	04.05	16:00 – 17:40	Практика	2	Создание макета «Будущий двор моей школы»	Хайтек Квантум	Самостоятельные задания	
Кейс 4. «Документация проекта»									
33	май	08.05	15:00-16:40	Теория	2	Изучение программы PowerPoint	Хайтек Квантум	Самостоятельные задания	
34	май	11.05	16:00 – 17:40	Практика	2	Создание презентации проекта	Хайтек Квантум	Самостоятельные задания	

35	май	15.05	15:00-16:40	Практика	2	Создание презентации проекта	Хайтек Квантум	Самостоятельные задания
36	май	18.05	16:00 –17:40	Теория/практика	2	Редактирование презентации проекта	Хайтек Квантум	Защита кейса
37	май	22.05	15:00-16:40	практика	2	Рефлексия	Хайтек Квантум	Самостоятельные задания
38	май	25.05	16:00 –17:40	практика	2	рефлексия	Хайтек Квантум	Самостоятельные задания

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

№	Название мероприятия	Форма	сроки
1	Посвящение в кванторианцы	квест	январь
2	«Урок цифры»	Просветительское занятие	февраль
3	Школьный патент	конкурс	Февраль-март
4	Встреча с «Кибердружиной»	Квест-игра	март
5	«Промдизона»	хакагон	апрель
6	Судомоделирование	конкурс	апрель
7	Авиамоделирование	конкурс	май
8	«Карта победы»	конкурс	май

2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-технические условия реализации программы

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий с перечнем основного оборудования
1	2
Лаборатория моделирования	Учебная аудитория для проведения теоретических и практических занятий на компьютере и 3D-печати Оборудование: - Персональные компьютеры для работы с 3 D-моделями с предустановленной операционной системой и специализированным ПО на каждом ПК (CorelDRAW; 123D Design; Blender; Компас v21) – 12 шт. - Мониторы – 12 шт. - Клавиатура – 12 шт. - Мышь – 12 шт. - 3D-принтер с принадлежностями — 6 шт. - Магнитно-маркерная доска — 1 шт.
Мастерская	Цех для проведения практических занятий на станках и для работы с ручным инструментарием Оборудование: - Лазерный гравер — 2 шт. - Вытяжная система для лазерного станка фильтрующая – 2 шт. - Ручные инструменты - Верстаки: столярные, слесарные, электромонтажные - Шкафы металлические для хранения инструментов Расходные материалы: Перечень расходных материалов уточняется на этапе выбора изготавливаемого изделия в ходе освоения каждого раздела программы.

2.3. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Программа представляет собой синтез различных видов образовательной деятельности

Содержание образовательной деятельности

Получение знаний в области современных медиатехнологий			Проектно-исследовательская деятельность		
Оборудование для записи видеоконтента	Приложения для обработки видео	Интерфейсы для передачи данных	Целеполагание, планирование и самоконтроль	Поиск, сбор и систематизация информации	Презентация материала. Рефлексия
Структура индустрии медиа	Основы видеожурналистики				

Развитие основных образовательных компетенций

Ценностно-смысловые компетенции	Общекультурные компетенции	Коммуникативные компетенции	Компетенции в области Медиа	Учебно-познавательные компетенции
--	-----------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	--

Процесс воспитания и обучения основывается на личностно-ориентированном принципе обучения с учетом возрастных особенностей обучающихся.

Организация педагогического процесса предполагает создание для обучающихся такой среды, в которой они в полной мере раскрывают свои творческие способности, чувствуют себя комфортно и свободно. Этому способствует комплекс методов, форм и средств образовательного процесса.

Формы проведения занятий разнообразны и предусматривают вариативность. Занятия включают в себя интерактивные лекции, объяснение материала и наглядную демонстрацию с использованием видеоматериалов, экспериментного и эвристического подхода с привлечением обучающихся, самостоятельная и командная работа над решением поставленной учебной задачи. Также в рамках занятий предусмотрено проведение конкурсов и викторин, направленных на проверку усвоенного материала.

Формы проведения занятий

При проведении занятий традиционно используются три формы работы:

демонстрационная форма – обучающиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за демонстрационным экраном или экранами компьютеров на ученических рабочих местах;

фронтальная форма – обучающиеся синхронно работают под управлением педагога;

самостоятельная форма – обучающиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или нескольких занятий.

Качество подготовки обеспечивают инженерные проекты, которые выполняются в индивидуальном порядке под руководством наставника после освоения методик исследований, изучения основ работы на современном оборудовании. В ходе выполнения проекта изучаются избранные вопросы отдельных тем, имеющих актуальное прикладное или теоретическое значение. У учащихся формируются навыки самостоятельного поиска и анализа информации, постановки, проведения, обработки и анализа эксперимента. Учащиеся получают опыт самостоятельных экспериментальных и теоретических изысканий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ПРИ СОСТАВЛЕНИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Нормативные документы

1. Федеральным Законом Российской Федерации от 29.12.2012г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года, утверждённой распоряжением правительства Российской Федерации от от 31 марта 2022 г. № 678-р;
3. Паспорт приоритетного проекта «Доступное дополнительное образование для детей» с 2016 года по 2021 [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://government.ru/media/files/MOoSmsOFZT2nIupFC25Iqkn7qZjkiqQK.pdf>
4. **Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 3 сентября 2019 г. №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»**
5. Приказ Минпросвещения РФ от 27.07.2022 N 629 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам
6. Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» [электронный ресурс]. – Режим доступа: http://dopedu.ru/attachments/article/661/Profstandart_pdo_dopedu.pdf
7. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации (2015 – 2025) [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.dop-obrazovanie.com/>
8. Федеральные государственные образовательные стандарты. Сайт министерства образования и науки РФ [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://минобрнауки.рф/>
9. Устав ГОАУ «Новгородский Кванториум».
10. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 г. N 09-3242. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) [электронный ресурс]. – Режим доступа:

<http://www.mixnevoduc.edusite.ru/DswMedia/metodrekomendacii5.pdf>

11. Письмо Минобрнауки России от 25.07.2016 № 09-1790 «О направлении рекомендаций» (вместе с «Рекомендациями по совершенствованию дополнительных образовательных программ, созданию детских технопарков, центров молодежного инновационного творчества и внедрению иных форм подготовки детей и молодежи по программам инженерной направленности»)» [электронный ресурс]. – Режим доступа: https://school.moscow/api/navigator/public/uploads/data_file/1540900592.pdf
12. Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cdnimg.rg.ru/pril/162/44/79/52831.pdf>
13. Санитарные правила СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202012210122>

Список литературы для педагога

1. Тимирбаев Денис Фаридович. «Хайтек-тулкит» – М.: Фонд новых форм развития образования, 2017 –128 с. Базовая серия «Методический инструментальный тьютора»

Изобретательство и инженерия

2. Альтшуллер Г. С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач. — Новосибирск: Наука, 1986

3. Иванов Г. И. Формулы творчества, или Как научиться изобретать: Кн. Для учащихся ст. Классов. — М.: Просвещение, 1994.

4. Диксон Дж. Проектирование систем: изобретательство, анализ и принятие решений: Пер. с англ.- М.: Мир, 1969. John R.

5. Dixon. Design Engineering: Inventiveness, Analysis and Decision Making. McGraw-Hill Book Company. New York. St. Louis. San Francisco. Toronto. London. Sydney. 1966.

6. Альтшуллер Г. С., Верткин И. М. Как стать гением: Жизн. стратегия творч. личности. — Мн: Белорусь, 1994.

7. Альтшуллер Г.С. Алгоритм изобретения. - М: Московский рабочий, 1969.

8. Негодаев И. А. Философия техники: учебн. пособие. — Ростов-на-Дону: Центр ДГТУ, 1997

3D моделирование и САПР

9. В.Н. Виноградов, А.Д. Ботвинников, И.С. Вишнепольский — «Черчение. Учебник для общеобразовательных учреждений», г.Москва, «Астрель», 2009.

10. И.А. Ройтман, Я.В. Владимиров — «Черчение. Учебное пособие для учащихся 9 класса общеобразовательных учреждений», г.Смоленск, 2000.

11. Герасимов А. А. Самоучитель КОМПАС-3D V9. Трехмерное проектирование — Страниц: 400;
12. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7.- СПб.: БХВ-Петербург, 2016.- 400 с.
13. Компьютерный инжиниринг : учеб. пособие / А. И. Боровков [и др.]. — СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2012. — 93 с.
14. Малюх В. Н. Введение в современные САПР: Курс лекций. — М.: ДМК Пресс, 2010. — 192 с.

Аддитивные технологии

15. Уик, Ч. Обработка металлов без снятия стружки / Ч. Уик. — М.: Изд-во «Мир», 1965. — 549 с
16. Wohlers T., Wohlers report 2014: Additivemanufacturingand 3D-printingstateoftheindustry: Annualworldwideprogressreport, Wohlers Associates, 2014
17. Printing for Science, Education and Sustainable Development Э. Кэнесс, К. Фонда, М. Дзеннаро, CC Attribution-NonCommercial-ShareAlike, 2013

Лазерные технологии

18. С. А. Астапчик, В. С. Голубев, А. Г. Маклаков. Лазерные технологии в машиностроении и металлообработке. — Белорусская наука.
19. Colin E. Webb, Julian D.C. Jones. Handbook Of Laser Technology And Applications (Справочник по лазерным технологиям и их применению) book 1.-2 — IOP.
20. Steen William M. Laser Material Processing. — 2nd edition. — Great Britain: Springer-Verlag.
21. Вейко В.П., Петров А.А. Опорный конспект лекций по курсу «Лазерные технологии». Раздел: Введение в лазерные технологии.— СПб: СПбГУ ИТМО, 2009 – 143 с
22. Вейко В.П., Либенсон М.Н., Червяков Г.Г., Яковлев Е.Б. Взаимодействие лазерного излучения с веществом. – М.: Физматлит, 2008.

Фрезерные технологии

23. Рябов С.А. (2006) Современные фрезерные станки и их оснастка: Учебное пособие
24. Корытный Д.М. (1963) Фрезы Современные тенденции развития и основы эффективной эксплуатации обрабатывающих станков с ЧПУ Чуваков А.Б. Нижний Новгород, НГТУ 2013

Дистанционные и очные курсы, МООС, видеоуроки-уроки, вебинары, онлайн-мастерские, онлайн-квесты и т.д.

Моделирование

25. <https://youtu.be/dkwNj8Wa3YU> - Три основных урока по Компасу
26. https://youtu.be/KbSuL_rbEsI - VR rendering with Blender
27. <https://youtu.be/241IDY5p3W> - VR viewing with VRAIS.
28. <https://www.youtube.com/watch?v=SMhGEu9LmYw> - Одно из многочисленных видео по бесплатному ПО Blender

Лазерные технологии

29. <https://ru.coursera.org/learn/vvedenie-v-lasernie-tehnologii/lecture/CDO8P/vviedieniie-v-laziernyie-tiekhnologii> - Введение в лазерные технологии

30. <https://www.youtube.com/watch?v=ulKriq-Eds8> - Лазерные технологии в промышленности

Аддитивные технологии

31. <https://habrahabr.ru/post/196182/> - Короткая и занимательная статья с хабрахабр о том, как нужно подготавливать модель.

32. <https://solidoodletips.wordpress.com/2012/12/07/slicersshootout-pt-4/> - Здесь можно посмотреть сравнение работы разных слайсеров.

33. <https://www.youtube.com/watch?v=jTd3JGenCso> — Аддитивные технологии

34. https://www.youtube.com/watch?v=vAH_Dhv3I70 - Промышленные 3D принтеры. Лазеры в аддитивных технологиях.

35. <https://www.youtube.com/watch?v=zB202Z0afZA>- Печать ФДМ принтера

36. <https://www.youtube.com/watch?v=h2lm6FuaAWI> - Как создать эффект лакированной поверхности

37. <https://www.youtube.com/watch?v=g0TGL6Cb2KY> - Как сделать поверхность привлекательной

38. <https://www.youtube.com/watch?v=yAENmlubXqA> - Работа с 3Д ручкой

Станки с ЧПУ

39. <https://www.youtube.com/watch?v=cPlotOSm3P8&feature=youtu.be> - Пресс формы. Фрезеровка металла. Станок с ЧПУ по металлу.

40. <https://www.youtube.com/watch?v=B8a9N2Vjv4I> - Как делают пресс формы Пресс-форма — сложное устройство для получения изделий различной конфигурации из металлов, пластмасс, резины и других материалов под действием давления, создаваемого на литьевых машинах. Пресс-форма для литья пластмасс под давлением

41. <https://www.youtube.com/watch?v=raaQKRuNplA> — Кошмары ЧПУ

42. <https://www.youtube.com/watch?v=PSe1bZuGEok> - Работа современного станка с ЧПУ

Web-ресурсы: тематические сайты репозиторий 3D моделей

43. <https://3ddd.ru> - Репозиторий 3D моделей

44. <https://www.turbosquid.com> - Репозиторий 3D моделей

45. <https://free3d.com> - Репозиторий 3D моделей

46. <http://www.3dmodels.ru> - Репозиторий 3D моделей

47. <https://www.archive3d.net> - Репозиторий 3D моделей