

Департамент образования администрации города Южно-Сахалинска
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
Гимназия № 3 города Южно-Сахалинска
Детский технопарк «Кванториум»

РАССМОТРЕНО на заседании
Методического совета
Протокол от 31.05.2023 № 6

УТВЕРЖДАЮ

Директор



А.В. Умнова

Приказ от 31.05 2023 № 642

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

«DIY 1.0 – 3D печать и лазерные технологии»

Направленность: техническая
Уровень сложности: стартовый
Адресат программы: 11 - 15 лет
Срок реализации: один учебный год
Автор-составитель:
Лыткин Андрей Вячеславович,
педагог дополнительного образования

Оглавление

1. Целевой раздел	3
1.1. Пояснительная записка	3
2. Содержательный раздел	8
2.1. Учебный план	8
2.2. Содержание учебной программы	9
2.3. Система оценки достижения планируемых результатов	11
2.4. Календарный учебный график	13
3. Организационный раздел	14
3.1. Методическое обеспечение программы	14
3.2. Материально-техническое обеспечение программы	17
3.3. Кадровое обеспечение программы	19
Приложения	20
Приложение 1	20

1. Целевой раздел

1.1 Пояснительная записка

Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа **«DIY 1.0 - 3D печать и лазерные технологии»** (далее - программа, ДООП) реализуется в рамках образовательного проекта «Детский технопарк «Кванториум» (ДТ Кванториум, Кванториум) и составлена с учетом следующих нормативно-правовых актов:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
2. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утв. Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р)
3. Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»
5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»
6. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»
7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
8. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»
9. Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 31.01.2022 № ДГ-245/06 «О направлении методических рекомендации» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»)
10. Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 23.10.2020 № МР-42/02 «О направлении целевой модели наставничества и методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по внедрению методологии (целевой модели) наставничества обучающихся для организаций, осуществляющих образовательную деятельность по общеобразовательным, дополнительным общеобразовательным и программам среднего профессионального образования, в том числе с применением лучших практик обмена опытом между обучающимися»)
11. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»)
12. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.12.2006 № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»
13. Распоряжение Министерства Образования Сахалинской области от 16.09.2021 № 3.12-1170-р «Об утверждении методических рекомендаций по проектированию и реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию и реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ»)
14. Устав МАОУ Гимназия № 3 города Южно-Сахалинска

Направленность программы – техническая.

Тип программы - одноуровневая, модифицированная.

Уровень сложности программы – стартовый.

Программа позволяет в простых терминах и на понятных обучающимся примерах, донести основы трехмерного моделирования, аддитивного и лазерного производства.

Язык реализации программы - государственный язык РФ – русский.

Актуальность программы

Актуальность программы обусловлена ускорением технологического развития Российской Федерации и увеличением количества организаций, осуществляющих технологические инновации. Развитие производительных сил невозможно без кадров, отвечающих новым требованиям и компетенциям цифровой экономики.

В связи с этим приоритетами государственной политики в сфере образования становится поддержка и развитие технического творчества, вовлечение детей в научно – техническую сферу и повышение престижа инженерных профессий.

Настоящая программа предполагает создание практико–ориентированной образовательной среды для формирования предпрофессиональных качеств, необходимых для инженерных и рабочих кадров будущего, выявлению и развитию талантливой молодежи. Программа является второй из цикла программ детского технопарка, направленных на знакомство современными производственными технологиями.

Отличительные особенности программы

Отличительной особенностью программы является комплексная форма организации, включающая в себя несколько дисциплин – 3d-моделирование, инженерная графика, управление ЧПУ- станками.

Новизна программы

Данная программа основана на применении педагогического наставничества, в основе которого заложен принцип индивидуального подхода, который предполагает учет возрастных и индивидуальных особенностей обучающегося.

Исходя из принципа «Наставничество не будет работать в системе «ты должен». Оно работает в системе «мне интересно, я хочу». Программа построена на сочетании лекционного материала и практических занятий, встречающихся в предыдущих моих программах:

«Хайтек: вводный модуль» - 2020;

«Хайтек: базовый модуль» - 2020-2021;

«Хайтек: проектный модуль» - 2021-2022;

«DIY-3D печать и лазерные технологии» - 2022-2023

и дополнена исходя из конкретных запросов, обучающихся и требований, которые предъявляет нам развитие технологической сферы.

Адресат программы

Программа ориентирована на дополнительное образование обучающихся 11-15 лет (5-9 классы), без предъявления требований к навыкам работы с программным обеспечением и персональным компьютером, проявляющих интерес к современным цифровым производствам, конструированию, информационным технологиям в целом, стремящимся к саморазвитию и профессиональному самоопределению. Допускается комплектование разновозрастных групп. При таком способе комплектования детского коллектива наилучшим образом реализуются технологии наставничества.

Программа не предназначена для освоения детьми с ОВЗ.

Максимальное количество обучающихся в группе - 10 человек.

Формы и методы обучения

Очная форма обучения, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (занятий «онлайн» в режиме реального времени с использованием интернет-технологий). Применение ДОТ и элементов электронного обучения организуется при необходимости, а также в случае введения ограничительных мер на реализацию ДООП в очном формате, связанных с санитарно-эпидемиологической обстановкой, чрезвычайными ситуациями и т.п.

Среди традиционно классифицируемых методов при реализации программы используются: Словесные (лекции, беседы, дискуссии, работа с источниками) – для формирования теоретических и фактических знаний; Наглядные (методы демонстрации, иллюстрации) – для развития наблюдательности, повышения внимания к изучаемым. Однако, поскольку программа носит практический характер, преимущество отдается практическим методам обучения и методу кейсов. Данные методы способствуют углублению знаний и оттачиванию навыков, стимулированию познавательной деятельности, развитию самостоятельности при решении учебных задач.

Тип и формы организации занятий

В программе предусматривается аудиторная и внеаудиторная работа.

Виды занятий: лекция; дискуссия; экскурсия; мозговой штурм; творческие мастерские; мастер-класс.

Формы организации деятельности - групповая, работа в малых группах, индивидуальная.

При необходимости организации работы в дистанционном режиме используются следующие типы занятий и формы деятельности:

- учебное занятие взаимодействия педагога и обучающихся - исключительно в электронной форме и с применением ДОТ (в формате видеоконференций, вебинаров, онлайн лекций и т.п.)
- учебное занятие самостоятельной работы учащихся - самостоятельная работа обучающихся оффлайн (самостоятельное изучение учебного материала, выполнение заданий педагога, работа на образовательных платформах, сайтах, посещение виртуальных туров и экскурсий, мастер-классов и т.п.)
- контрольные учебные занятия - контрольные срезы, тестирования, зачеты в режимах онлайн и оффлайн, дистанционные конкурсы и т.п.)
- консультации (индивидуальные и групповые) в режиме онлайн и оффлайн.

Для работы обучающимся предоставляются разработанные информационные материалы: лонгриды, презентации, обучающие видео - и аудиоматериалы, ссылки на источники информации, направляются вопросы, тесты, кейсы, практические задания и т.д. В обязательном порядке предусмотрена обратная связь от педагога каждому ребенку. Все используемые информационные материалы, направляемые обучающимся, соответствуют целям, задачам, содержанию реализуемой программы и возрастным особенностям обучающихся.

Объём и сроки реализации программы. Режим занятий

Объём программы - 126 часов.

Срок освоения программы – один учебный год.

Срок реализации программы – сентябрь - май.

Режим занятий - 2 раза в неделю по 2 академических часа с десятиминутным перерывом. Продолжительность 1 академического часа - 40 минут. При необходимости организации работы в дистанционном режиме академический час равняется 30 минутам.

Цель программы - развитие у обучающихся устойчивой мотивации к инженерно-техническому творчеству посредством приобщения к современным производственным технологиям и создание сложных изделий с помощью современного оборудования.

Задачи программы

Обучающие:

- Научить твердотельному моделированию и чтению чертежей;
- Научить работать с программами 3D моделирования, основным навыкам по экспорту и выгрузки данных для дальнейшей разработки;
- Познакомить с понятием «аддитивные технологии», сформировать способности к анализу возможностей различных типов 3D принтеров;
- Познакомить с понятием «лазерные технологии», сформировать способности к анализу возможностей различных типов лазерных станков;
- Сформировать навыки проектирования собственных прототипов, моделей и устройств;
- Сформировать основные навыки работы с ручными инструментами, электроинструментом, станками и оборудованием для металлообработки и деревообработки;

Развивающие:

- Способствовать развитию творческого мышления;
- Способствовать развитию вариативного мышления;
- Сформировать навыки работы с информацией;
- Сформировать умения работать в команде

Воспитательные:

- Сформировать устойчивую мотивацию к познанию инженерных дисциплин и научного мировоззрения;
- Способствовать формированию навыка саморефлексии;
- Воспитание трудолюбия, бережного, дружелюбного отношения к труду других людей.

Планируемые результаты

По итогам реализации Программы учащиеся достигнут следующих результатов:

Предметные (HardSkills):

- Будут знать основные виды САПР, основы черчения и чтения конструкторской документации
- Научатся создавать 3D-модели, печать на 3D принтере и изготавливать детали с помощью лазерной резки и гравировки.
- Научатся определять и применять необходимых для производства изделия технологии, в том числе аддитивные и лазерные технологии;
- Научатся проектировать собственные прототипы, модели и устройства
- Приобретут навыки работы с ручными инструментами, электроинструментом, станками и оборудованием для металлообработки и деревообработки.
- Поймут необходимость соблюдения инструкций и правил техники безопасности, научатся бережному отношению к оборудованию и инструментам.

Метапредметные:

- Будет сформированы умения творчески подходить к решению поставленной задачи;
- Будут сформированы навыки планирования собственной деятельности
- Будут сформированы навыки анализа и решения поставленных задач, вариативного мышления
- Приобретут навыки работы в команде и коммуникаций
- Приобретут навыки работы с информацией, критически ее оценивать

Личностные:

- Разовьется интерес к инженерному творчеству
- Появится доброжелательность, уважительное отношение к команде, каждому ее члену
- Появится уважительное отношение к труду
- Сформируется способность к саморефлексии

В количественном итоге результаты реализации программы выражаются в:

- не менее 8 изготовленных 3D моделей;
- не менее 5 напечатанных на 3D принтере объектов;
- не менее 3 вырезанных на лазерном станке объектов;

2. Содержательный раздел

2.1 Учебный план программы

№ п/п	Название темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
Раздел 1.	Знакомство с ДТ Кванториум	12	4	8	
1.1	Ознакомление с деятельностью ДТ Кванториум	10	4	6	Педагогическое наблюдение. Беседа. Анкетирование.
1.2	Тимбилдинг	2	0	2	Педагогическое наблюдение. Игра
Раздел 2.	3D моделирование	42	22	20	
2.1	Введение	2	1	1	
2.2	Вводная лекция по теории 3D моделирования	2	2	0	Педагогическое наблюдение.
2.3	Знакомство с основными системами автоматизированного проектирования	2	2	0	Педагогическое наблюдение.
2.4	Знакомство с КОМПАС-3D v20 Учебная версия	6	3	3	Педагогическое наблюдение.
2.5	Инженерная графика	6	4	2	Практическая работа
2.6	Создание параметрических эскизов	4	2	2	Педагогическое наблюдение.
2.7	Создание твердых тел	8	2	6	Практическая работа
2.8	Инструменты модификации твердых тел	4	2	2	Практическая работа
2.9	Создание сборочной единицы	4	2	2	Практическая работа
2.10	Создание чертежей	4	2	2	Практическая работа
Раздел 3.	3D печать	18	6	12	
3.1	Теория технологии послойного наращивания и синтеза объектов	2	2	0	Педагогическое наблюдение.
3.2	Материалы и оборудование для 3-D печати.	2	1	1	Тестирование
3.3	«Слайсинг» подготовка задания для печати на 3-D принтере.	4	1	3	Практическая работа
3.4	Кейс «Машина Голдберга»	10	2	8	Проведение командного соревнования
Раздел 4.	Макеты для лазерной резки	24	10	14	
4.1	Основы векторной графики	2	2	0	Педагогическое наблюдение.
4.2	Работа с ПО «CorelDRAW» при подготовке макетов	10	4	6	Практическая работа

4.3	Приемы подготовки двухмерных макетов в ПО КОМПАС-3D	8	2	6	Практическая работа
4.4	Экспорт и импорт файлов из других программ	4	2	2	Практическая работа
Раздел 5.	Лазерная обработка материалов	26	8	18	
5.1	Теория способов обработки и изменения материалов посредством лазерного излучения	4	2	2	Педагогическое наблюдение.
5.2	Материалы для лазерной обработки	4	2	2	Педагогическое наблюдение.
5.3	Работа с ПО «JobControl» и лазерным гравером «TROTEC Speedy-400»	4	2	2	Практическая работа
5.4	Работа с ПО «RDWorks» и лазерным станком Wattsan 1610	4	2	2	Практическая работа
5.5.	Кейс «Машина Голдберга – часть 2»	10	0	10	Проведение командного соревнования
Итоговый контроль		2	0	2	Практическое задание
Подведение итогов, рефлексия		2	0	2	Педагогическое наблюдение.
Всего часов		126	50	76	

2.2 Содержание учебной программы

№ п/п	Название раздела, темы и описание практической и теоретической части.
РАЗДЕЛ 1. ЗНАКОМСТВО С ДТ КВАНТОРИУМ	
1.1	Ознакомление с деятельностью Кванториума Теоретическая часть: Цели, задачи, направления деятельности ДТ Кванториум. Правила внутреннего распорядка. Вводный инструктаж по ТБ. Практическая часть: Экскурсия, мастер-классы по направлениям для ознакомления «молодых» кванторианцев с возможностями ДТ Кванториум.
1.2	Тимбилдинг Практическая часть: Общекванторианская игра на сплочение
РАЗДЕЛ 2. 3D МОДЕЛИРОВАНИЕ	
2.1	Введение Теоретическая часть: Ознакомление обучающихся с учебным планом, целями и задачами программы. Постановка целей и задач на раздел и на учебный год. Знакомство группы. Инструктаж по ОТ и ТБ Практическая часть: Изучение учебного кабинета и оборудования
2.2	Вводная лекция по теории 3D моделирования Теоретическая часть: История и теория 3D моделирования. Современные тенденции в области 3D моделирования. Виды программного обеспечения для 3D моделирования.
2.3	Знакомство с основными системами автоматизированного проектирования Теоретическая часть: Основные термины, виды и особенности современных САПР систем. САМ и САЕ модули. Полигональное моделирование.

2.4	Знакомство с КОМПАС-3D v20 Учебная версия Теоретическая часть: Основные особенности программы. Интерфейс и основные инструменты. Принцип работы в КОМПАС-3D. Практическая часть: Создание, сохранение и экспорт файлов - деталь, чертёж, сборка. Передача файлов по сети (локальной и Интернет).
2.5	Инженерная графика Теоретическая часть: Общие сведения о чертежах. Основные требования и рекомендации при выполнении чертежей. Единая система конструкторской документации. Практическая часть: Практическая работа «Чтение комплекта конструкторской документации»
2.6	Создание параметрических эскизов Теоретическая часть: Создание эскизов. Понятие параметрии и зависимостей. Практическая часть: Создание эскизов по чертежам
2.7	Создание твердых тел Теоретическая часть: Инструменты создания твердых тел, принцип их работы. Практическая часть: Практическая работа «Создание твердых тел по чертежам»
2.8	Инструменты модификации твердых тел Теоретическая часть: Инструменты модификации твердых тел, принцип их работы и область применения. Практическая часть: Практическая работа «Модификация ранее созданных твердых тел»
2.9	Создание сборочной единицы Теоретическая часть: Понятие сборочной единицы. Инструменты и принципы создания сборок. Практическая часть: Практическая работа «Сборка в единое устройство ранее созданных твердых тел»
2.10	Создание чертежей Теоретическая часть: Подготовка и создание чертежей в программе Практическая часть: Практическая работа «Создание чертежей ранее созданных твердых тел и сборок»
РАЗДЕЛ 3. 3D печать	
3.1	Теория технологии послойного наращивания и синтеза объектов Теоретическая часть: Современные тенденции развития аддитивных технологий и теоретические аспекты.
3.2	Материалы и оборудование для 3-D печати. Теоретическая часть: Основные характеристики материалов для 3-D печати. Демонстрация видеоматериалов. Типы кинематик оборудования для 3-D печати Практическая часть: Определение характеристик имеющегося оборудования и определение типа пластика по образцам.
3.3	«Слайсинг» подготовка задания для печати на 3-D принтере. Теоретическая часть: Раскрытие основного понятие «Слайсинг», особенности программ для слайсинга и демонстрация наглядных пособий одного изделия напечатанных на одном оборудовании, но задание подготовлено на разных слайсерах. Практическая часть: Подготовка задания на печать и печать различных моделей, ранее изготовленных в разделе «3D моделирование».
3.4	Кейс «Машина Голдберга» Теоретическая часть: Рассказ о предназначении Машины Голдберга и основных типах механизмов, применяющихся при её создании. Видео материал демонстрирующих различные образцы созданных машин. Практическая часть: Разработать и создать физический прототип.

РАЗДЕЛ 4. МАКЕТЫ ДЛЯ ЛАЗЕРНОЙ РЕЗКИ	
4.1	Основы векторной графики Теоретическая часть: Теория и основные программы для работы с векторной графикой
4.2	Работа с ПО «CorelDRAW» при подготовке макетов Теоретическая часть: Интерфейс, инструменты и приемы работы. Практическая часть: Практическая работа «Создание макетов головоломок (пазл, танграм, лабиринт)».
4.3	Приемы подготовки двухмерных макетов в ПО КОМПАС-3D Теоретическая часть: Основные приемы подготовки двухмерных макетов Практическая часть: Практическая работа «Создание макета кормушка для птиц»
4.4	Экспорт и импорт файлов из других программ Теоретическая часть: Инструменты и приемы экспорта и импорта файлов из других программ. Практическая часть: Обмен данными между различными программами.
РАЗДЕЛ 5. ЛАЗЕРНАЯ ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛОВ	
5.1	Теория способов обработки и изменения материалов посредством лазерного излучения Теоретическая часть: Теория лазерной обработки материалов. Основные типы лазеров. Практическая часть: Лазерная резка и гравировка изделий.
5.2	Материалы для лазерной обработки Теоретическая часть: Различные материалы для лазерной резки и гравировки. Практическая часть: Работа с деревом, кожей, стеклом и оргстеклом.
5.3	Работа с ПО «JobControl» и лазерным гравером "TROTEC Speedy-400" Теоретическая часть: Интерфейс, инструменты и особенности программы. Практическая часть: Изготовление изделий на лазерном гравере. Практическая работа «Персональный брелок».
5.4	Работа с ПО «RDWorks» и лазерным станком Wattsan 1610 Теоретическая часть: Интерфейс, инструменты и особенности программы. Практическая часть: Изготовление изделий на лазерном гравере. Практическая работа «Раскрой материала в мебельном производстве».
5.5	Кейс «Машина Голдберга – часть 2» Практическая часть: Доработать физический прототип, разработанный в первом кейсе - применить все шесть основных механизмов взаимодействия в одном комплексе.

2.3 Система оценки достижения планируемых результатов освоения программы

В систему отслеживания и оценивания результатов входят: текущий контроль, итоговый контроль.

Текущий контроль проводится планомерно в течение всего периода обучения и направлен на определение степени усвоения обучающимися учебного материала, а также мотивированности и заинтересованности обучающихся в обучении. Проводится в форме: педагогического наблюдения, опросов, бесед, индивидуальные задания; творческие задания.

Итоговый контроль организуется в конце обучения по конкретному модулю и нацелен на определение результатов обучения и изменений уровня развития обучающихся. Проводится в форме тестирования по вопросам всех разделов курса и итогового задания.

Механизм оценки получаемых результатов

Основной формой подведения итогов обучения является успешное прохождение контроля всех уровней и участие обучающихся в различных конкурсах.

Важная оценка – отзывы и анкетирование обучающихся, их родителей.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов, обучающихся: презентации, защиты проектов, конкурсы, соревнования.

Формы фиксации образовательных результатов: портфолио достижений обучающихся (характеристика, грамоты, сертификаты, дипломы, экспертные заключения и т.п), журнал, анкета, тест, информационная карта освоения обучающимися образовательной программы

Оценочные материалы

Формы и методы диагностики для определения достижения планируемых результатов представлены в таблице 1.

Таблица 1

Планируемые результаты	Диагностический инструментарий (способы, формы и методы)
<p>Личностные:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Разовьется интерес к инженерному творчеству • Появится доброжелательность, уважительное отношение к команде, каждому ее члену • Появится уважительное отношение к труду • Сформируется способность к саморефлексии 	<p>Педагогическое наблюдение; Анкетирование</p>
<p>Метапредметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Будет сформированы умения творчески подходить к решению поставленной задачи; • Будут сформированы навыки планирования собственной деятельности • Будут сформированы навыки анализа и решения поставленных задач, вариативного мышления • Приобретут навыки работы в команде и коммуникаций • Приобретут навыки работы с информацией, критически ее оценивать • 	<p>Педагогическое наблюдение; Беседа; Практическая работа; Разбор кейсов</p>
<p>Предметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Будут знать основные виды САПР, основы черчения и чтения конструкторской документации • Научатся созданию 3D-модели, печать на 3D принтере и изготавливать детали с помощью лазерной резки и гравировки. • Научатся определять и применять необходимых для производства изделия технологии, в том числе аддитивные и лазерные технологии; • Научатся проектировать собственные прототипы, модели и устройства • Приобретут навыки работы с ручными инструментами, электроинструментом, станками и оборудованием для металлообработки и деревообработки. • Поймут необходимость соблюдения инструкций и правил техники безопасности, научиться бережному отношению к оборудованию и инструментам. 	<p>Педагогическое наблюдение; Практическая работа; Тестирование; Соревнование, конкурс;</p>

Для оценки освоения обучающимися образовательной программы используется информационная карта (**Приложение 1**). Информация заносится в карту в соответствии с разработанными критериями.

Обучающиеся, успешно освоившие программу (с результатом высокий или средний уровень освоения) получают сертификат. Допускаются иные формы поощрения обучающихся (грамоты, дипломы и т.п).

2.4 Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Кол-во учебных недель	Кол-во дней	Кол-во часов	Режим занятий
2023-2024	11.09.2022	31.05.2023	31,5	63	126	2 раза в неделю по 2 ак. часа

3. Организационный раздел

3.1 Методическое обеспечение программы

В основе реализации программы лежит **методический инструментарий**, составленный и разработанный специально для Детских технопарков Кванториум Фондом новых форм развития образования:

- Туллит хайтек (методический инструментарий тьюторов);
 - Основы проектной деятельности (сборник методические материалы);
 - Детские инженерные и исследовательские проекты (методические материалы);
 - Инженерные и исследовательские задачи (настольное приложение к учебно-методическому пособию для наставников).
 - «Шпаргалка по дизайн-мышлению» (сборник методических материалов)
 - «Учимся шевелить мозгами» (Общекompетентностные упражнения и тренировочные задания);
 - «Шпаргалка по рефлексии» (сборник методических материалов);
- В качестве **дидактических материалов** в программе используются:
- кейсы от представителей реального сектора экономики, социальных и образовательных учреждений региона;
 - обучающие видео;
 - компьютерные программные средства;
 - дидактические игры.

Дидактический материал подобран в соответствии с учебным планом (по каждому разделу, теме), возрастными и психологическими особенностями обучающихся, уровнем их развития и способностями.

Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов

Для педагога:

1. Ивлев, А. Н. Инженерная компьютерная графика. Учебник. СПО / А. Н. Ивлев, О. В. Терновская. — 1. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 260 с. — Текст : непосредственный.
2. Никонов, В. Компас-3D. Создание Моделей и 3D-печать / В. Никонов. — 1. — Санкт-Петербург : Издательство «Питер», 2020. — 208 с. — Текст : непосредственный.
3. Гибсон, Ян. Технологии аддитивного производства. Трехмерная печать, быстрое прототипирование и прямое цифровое производство / Ян Гибсон, Brent Staker, Д. У. Розен. — 1. — Москва : Техносфера, 2016. — 656 с. — Текст : непосредственный.
4. Ли, К. Основы САПР (CAD/CAM/CAE) / К. Ли. — 1. — Санкт-Петербург : Питер, 2004. — 559 с. — Текст : непосредственный.
5. Ляпков, А. Полимерные аддитивные технологии. Учебное пособие / А. Ляпков, А. Троян. — 1. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 120 с. — Текст : непосредственный.
6. Минеев, М. А. КОМПАС-3D на примерах. Для студентов, инженеров и не только / М. А. Минеев, В. Р. Корнеев. — 1. — Санкт-Петербург : Наука и техника, 2017. — 272 с. — Текст : непосредственный.
7. Пономарева, В. П. Технология. 5-11 классы. Обслуживающий и технический труд. Задания для подготовки к олимпиадам. ФГОС / В. П. Пономарева, М. П. Шачкова. — 2. — Волгоград : Учитель, 2020. — 116 с. — Текст : непосредственный.
8. Тверовский, Л. В. Современный станок с ЧПУ и CAD/CAM система / Л. В. Тверовский, А. А. Ловыгин. — 1. — Москва : ДМК Пресс, 2017. — 280 с. — Текст : непосредственный.
9. Чекмарев, А. А. Начертательная геометрия и черчение / А. А. Чекмарев. — 7. — Москва : ЮРАЙТ, 2022. — 424 с. — Текст : непосредственный.
10. Шиганов, И. Н. Специальные лазерные технологии / И. Н. Шиганов. — 1. — Москва : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019. — 144 с. — Текст : непосредственный.

Для обучающихся:

11. Бунаков, П. Ю. Станок с ЧПУ. От модели до образца. Учебное пособие / П. Ю. Бунаков, Э. В. Широких. — 1. — Москва : ДМК Пресс, 2017. — 120 с. — Текст : непосредственный.
12. Тарасов, Л. В. Знакомьтесь-лазеры! / Л. В. Тарасов. — 1. — Москва: Радио и Связь, 1988. — 190 с. — Текст : непосредственный.
13. Холмогоров, В. 3D-печать с нуля / В. Холмогоров, Д. Горьков. — 1. — Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2020. — 256 с. — Текст : непосредственный.

Для родителей:

14. Плэтт, Ричард. Чудесные сечения. 18 зданий и механизмов в разрезе / Ричард Плэтт. — 1. — Москва : Манн, Иванов и Фербер, 2018. — 48 с. — Текст : непосредственный.
15. Шапиро, Д. Как подготовить детей к будущему, которое едва можно предсказать / Д. Шапиро. — 1. — Москва : Бомбора, 2019. — 352 с. — Текст : непосредственный.

Интернет ресурсы:

16. Атлас новых профессий 3.0. — Текст : электронный // new.atlas100.ru : [сайт]. — URL: https://atlas100.ru/upload/pdf_files/atlas.pdf (дата обращения: 10.05.2023).

Воспитательный модуль

Воспитание обучающихся осуществляется в соответствии с Программой воспитания ДТ Кванториум и Календарным планом воспитательной работы на 2023-2024 учебный год.

Основной **целью воспитания** в объединении является развитие личности обучающегося посредством его самоопределения и социализации.

Достижению поставленной цели способствует решение ряда **задач**:

- способствовать формированию опыта самоопределения (личностного и профессионального) в разных сферах человеческой жизни посредством участия в профессиональных пробах;
- способствовать приобретению опыта социального взаимодействия и опыта участия в социально-одобряемой деятельности.

Практическая реализация цели и задач воспитания осуществляется через:

- использование в воспитании обучающихся потенциала ДООП и учебного занятия как источника поддержки и развития интереса к познанию, творчеству;
- реализацию потенциала педагога (собственные базовые (личностные и профессиональные) ценности) в деятельности по созданию условий для развития личности обучающихся;
- реализацию потенциала наставничества в воспитании обучающихся как основу взаимодействия людей разных поколений, мотивацию к саморазвитию и самореализации;
- содействие приобретению опыта личностного и профессионального самоопределения на основе личностных проб в совместной деятельности;
- реализацию воспитательных возможностей общих ключевых дел ДТ Кванториум, поддержку традиции их коллективного планирования, организации, проведения и анализа в сообществе, нацелено на формирование коллектива (**Таблица 2**);
- организацию работы с родителями или законными представителями, направленную на совместное решение проблем личностного развития детей;
- общение со спикерами, являющимися экспертами различной направленности – технической, естественнонаучной, социальной;
- участие в мероприятиях, направленных на общеразвивающие, социокультурные задачи и формирование интеллекта в целом.

Предполагаемые **результаты воспитания**:

- будет формироваться потребность в участии в социально-значимых и социально-одобряемых мероприятиях;
- будет сформирован коллектив ДТ Кванториум, в рамках которого приобретается опыт социально-значимых отношений друг с другом и с педагогом, с другими обучающимися посредством участия в ключевых общих делах

- будет создана предметно-пространственная среда, способствующая возможности совместной деятельности детей и взрослых, а также для развития творческого потенциала обучающегося и его способностей, интереса к познанию.

Достижение заявленных результатов отслеживается на основе проведения самоанализа воспитательного процесса. Основными **направлениями самоанализа** являются:

1. Результаты социализации и саморазвития обучающихся. Основной критерий для определения достижения результативности - динамика личностного развития.
2. Состояние организуемой предметно-пространственной среды. Основной критерий - наличие интересной событийно-насыщенной личностно-развивающей предметно-пространственной среды.

Способами получения информации являются педагогическое наблюдение, беседа с детьми, родителями, педагогами, а также при необходимости анкетирование родителей и детей, позволяющее измерить удовлетворенность воспитательным процессом.

В ходе изучения достижения результатов воспитательного процесса может быть использован следующий диагностический инструментарий:

1. Методика «Пословицы», разработ. к.п.н С. М. Петровой;
2. Методика изучения степени социализации обучающихся, разработ. проф. М.И. Рожковым;
3. Дифференциально-диагностический опросник (ДДО) Е.А. Климова;
4. Методика определения склонностей личности к различным сферам профессиональной деятельности Л.А. Йовайши
5. Методика изучения статусов профессиональной идентичности

В рамках реализации программы планируется организация следующих ключевых мероприятий (Таблица 2).

Таблица 2

План ключевых мероприятий и дел ДТ Кванториум

№	Ключевые мероприятия и дела	Срок реализации	Ответственный	Примечание
1.	Посвящение в Кванторианцы. Тимбилдинг	сентябрь	Педагог-организатор, педагог направления	Входное мероприятие
2.	День рождения Кванториума	декабрь	Педагог-организатор, педагог направления	
3.	Хакатоны, Форумы, Чемпионаты (по направлению)	в течение учебного года, по отдельному плану	Педагог-организатор, педагог направления	
4.	Тематические недели: Неделя виртуальной реальности; Неделя робототехники; Неделя хайтек; Неделя дизайна; Неделя Био; Неделя информационных технологий	в течение учебного года, по отдельному плану	Педагог-организатор, педагог направления	
5.	Волонтерская деятельность	в течение учебного года	Педагог-организатор	
6.	Участие в акциях, посвященных памятным датам и важным государственным событиям	в течение учебного года	Педагог-организатор, педагог направления	
7.	Профориентационные экскурсии на предприятия города и области	в течение учебного года, по отдельному плану	Педагог-организатор, педагог направления	

8.	Интеллектуальные мероприятия Мастер-классы Профориентационные встречи Викторины, «Своя игра» Фото-квест Квиз в парке	в течение учебного года, по отдельному плану	Педагог-организатор, педагоги направлений	
9.	Активные и развлекательные мероприятия: Просмотры познавательных фильмов и мультфильмов «НЕигры» Настольные игры	в течение учебного года, по отдельному плану	Педагог-организатор, педагоги направлений	
10.	Ярмарка проектов	конец учебного года, май	Педагог-организатор, методист, педагоги направлений	Итоговое мероприятие

Ключевые мероприятия организуются и проводятся вне образовательных часов программы, задействуя дополнительное время нахождения учащихся в Кванториуме.

Инструктажи по ОТ и ТБ

В целях обеспечения охраны здоровья и безопасных условий обучения и воспитания программой предусмотрено проведение обязательных инструктажей по охране труда для обучающихся. Изучение вопросов охраны труда, пожарной безопасности и электробезопасности проводится с целью формирования у обучающихся сознательного и ответственного отношения к вопросам личной безопасности и безопасности окружающих. Прохождение инструктажей обучающимися и соблюдение правил ТБ является обязательным.

Инструкции разработаны в соответствии с СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи», Федеральным законом № 273-ФЗ от 29.12.2012 г. «Об образовании в Российской Федерации», Письмом Минобрнауки России № 12-1077 от 25.08.2015 г. «Рекомендации по созданию и функционированию системы управления охраной труда и обеспечением безопасности образовательного процесса в образовательных организациях, осуществляющих образовательную деятельность» и иными нормативно-правовыми актами, Уставом и Правилами внутреннего распорядка обучающихся МАОУ Гимназии № 3 г. Южно-Сахалинска.

В соответствии с действующим законодательством в ДТ Кванториум предусмотрены следующие виды инструктажей:

1. Вводный (ИОТ - 054 - 2022)
2. Первичный (ИОТ – 110 - 2022)
3. Повторный (ИОТ – 110 - 2022)
4. Внеплановый (ИОТ – 110 - 2022)
5. Целевой (ИОТ – 110 - 2022)

3.2 Материально-техническое обеспечение программы

При организации учебных занятий соблюдаются гигиенические критерии допустимых условий и видов работ для ведения образовательной деятельности в соответствии с СанПиНом 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания». Используемые для реализации программы помещения (учебные кабинеты, проектные, лектории) и их оснащённость соответствуют требованиям санитарных норм и правил, установленных СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи».

Необходимые материалы и оборудование:

Для полноценной реализации Программы, необходимо следующее оборудование и материалы:

- Учебный класс, оснащенный вытяжной и приточной вентиляцией, оборудованный пожарной сигнализацией и системой пожаротушения, системами пыли и дымоулавливания согласно требований установленного оборудования, высокоскоростным доступом к информационно-коммуникационной сети Internet;
- Персональный компьютер с комплектом периферийного оборудования - 1 шт;
- Программное обеспечение Windows 10 - 1 шт;
- Программное обеспечение Office Standard 2019 - 1 шт;
- Программное обеспечение Inkscape - 1 шт;
- Программное обеспечение CorelDRAW Technical Suite 2023- 1 шт;
- Программное обеспечение JobControl - 1 шт;
- Программное обеспечение RDWorks - 1 шт;
- Программное обеспечение КОМПАС-3D Учебная версия - 1 шт;
- Интерактивная панель - 1 шт;
- 3D принтер PrintBox3D 270 - 1 шт;
- Карта памяти SDHC 8 ГБ - 10 шт;
- Картридеры для SDHC карт - 10 шт;
- Филамент PLA черный (1 кг) - 10 шт;
- Филамент PLA красный (1 кг) - 10 шт;
- Филамент PLA синий (1 кг) - 10 шт;
- Филамент PLA желтый (1 кг) - 10 шт;
- Клей для печати PICASO 3D - 4 шт;
- Лак для FDM печати 250 мл - 10 шт;
- Рулон нетканых полотенец – 1 шт.;
- Лазерный гравер Trotec Speedy 400 - 1 шт;
- Лазерный станок Wattsan 1610 — 1 шт;
- Фанера березовая 3 мм сорт 1/1 (1000x600) — 6 шт;
- Фанера березовая 4 мм сорт 1/1 (1000x600) — 6 шт;
- Оргстекло 4мм 1000x600 мм. Прозрачный - 2 шт;
- Оргстекло 5мм 1000x600 мм. Прозрачный - 2 шт;
- Оргстекло 6мм 1000x600 мм. Прозрачный - 1 шт;
- Оргстекло 8мм 1000x600 мм. Прозрачный - 1 шт;
- Оргстекло 10мм 1000x600 мм. Прозрачный - 1 шт;
- Оргстекло цветное (черный) 3мм 1000x600 мм. - 3 шт;
- Оргстекло цветное (красный) 3мм 1000x600 мм. - 3 шт;
- Оргстекло цветное (синий) 3мм 1000x600 мм - 3 шт;
- Электролобзик Bosch - 3 шт;
- Набор сменных пилок - 3 шт;
- Электрошуруповерт Зубр - 3 шт;
- Набор сменных бит - 3 шт;
- Реноватор Bosch — 3 шт;
- Набор сменных насадок для реноватора - 3 шт;
- Дремель Bosch — 2 шт;
- Набор сменных насадок для дремеля- 2 шт;
- Угловая шлифовальная машина BOSCH - 1 шт;
- Диски УШМ (125) – 10 шт;
- Термопистолет 11мм - 5 шт;

- Запасные клеящие стержни 11мм - 20шт;
- Термопистолет 7мм - 5шт;
- Запасные клеящие стержни 11мм - 10шт;
- Сверлильный станок - 2шт;
- Набор сверл - 2шт;
- Набор измерительного инструмента - 11шт;
- Набор болтов м2-м8 и гаек (50 штук каждого вида) - 1шт;
- Ручной заклепочный инструмент для вытяжных заклепок - 1шт;
- Набор заклепок - 1шт;
- Двухсторонний скотч - 5 рулонов;
- Перчатки рабочие хлопчатобумажные- 90шт;
- Защитные очки - 20шт;
- Рабочий халат - 10шт;
- Респиратор - 90шт;

3.3 Кадровое обеспечение программы

Реализация дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «**DIY 1.0 -3D печать и лазерные технологии**» обеспечивается педагогом дополнительного образования, имеющим среднее профессиональное или высшее образование, соответствующее технической направленности и отвечающий квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и профессиональном стандарте по должности «Педагог дополнительного образования детей и взрослых». Также к реализации программы могут привлекаться студенты, успешно прошедшие промежуточную аттестацию не менее, чем за два года обучения по образовательным программам высшего образования по специальностям и направлениям подготовки, соответствующим направленности дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

Информационная карта оценки освоения обучающимися образовательной программы

Квантум:

Группа:

Педагог:

№	ФИО	Сумма баллов по компетенциям			Итоговое тестирование и задание	Участие в конкурсах	Итого сумма баллов	Показатель освоения программы
		личностные	метапредметные	предметные				

Баллы за участие в конкурсах по уровням:

	Городской	Региональный	Межрегиональный	Всероссийский	Международный
Участник	3	5	5	10	15
Призер	7	10	15	20	30
Победитель	10	15	20	30	40

Показатели освоения программы обучающимися по баллам:

Высокий уровень освоения – 75-100

Средний уровень освоения – 50-75

Низкий уровень освоения – 2-50

Шкала критериев для оценивания развития компетенций:

ФИО обучающегося:

Квантум:

Параметр оценивания	Характеристика низкого уровня	Оценка уровня			Характеристика высокого уровня
		0 плохо	2 средне	3 отлично	
ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ:					
Интерес к инженерному творчеству	Мотивация и интерес отсутствует: занятия посещает время от времени, на занятиях не инициативен, деятельность носит имитационный, репродуктивный характер. Осознание перспективы отсутствует. Не проявляет желание учиться				Занятия практически не пропускает. Демонстрирует стремление к дальнейшему совершенствованию в данной области (активизированы познавательные интересы и потребности; приобретён опыт самостоятельной творческой деятельности (оригинальность, индивидуальность, качественная завершенность результата)
Способность к саморефлексии	Критически оценивает свои действия и решения, а также действия и решения других людей; умеет формировать суждения и принимать решения				Умеет дать оценку своим действиям, принятым решениям, способен проанализировать перспективы принимаемых решений
Доброжелательность, уважительное отношение к труду бережное отношение к товарищам	Отсутствует позитивный опыт эмоционально-ценностных отношений (проявление элементов агрессии, защитных				Приобретён позитивный адекватный опыт эмоционально-ценностных отношений (в общении ребенок проявляет уважение к

	реакций, негативное, неадекватное поведение)				сотоварищам, доброжелательность, готовность прийти на помощь)
ИТОГО БАЛЛОВ:					
МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ:					
Творческое мышление	Демонстрирует привязанность к стереотипам, стремиться подражать другим, чтобы не выделяться и не отличаться, не высказывает собственные оригинальные идеи, не демонстрирует умение видеть необычное в обыденном				Активно демонстрирует способность нешаблонно мыслить, генерировать идеи проявляет воображение, мыслит образно, демонстрирует способность выявлять отличительные особенности, выявлять потенциал, который ранее был не замечен
Вариативное мышление	Не способны анализировать и решать поставленные задачи, искать варианты достижения целей				Демонстрируют способность решить задачи различными способами, умеют анализировать исходную ситуацию
Работа в команде, Коммуникация	Практически не участвует в коммуникации, плохо реагирует на обратную связь и практически не учитывает ее в работе, не умеет делегировать задачи				Активно участвует в коммуникации адекватно реагирует на обратную связь и учитывает ее в работе
Работа с информацией, ориентирование в информационном пространстве	Работа с информацией вызывает трудности, часто обращается за помощью к педагогу при оценке источников				Умеет самостоятельно отбирать информацию по целям и задачам, оценивать ее достоверность
ИТОГО БАЛЛОВ:					
ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ					
Знание основ производственных технологий (3д моделирование, 3д печать, аддитивные, лазерные)	Не ориентируется в современных производственных технологиях, не умеют анализировать возможности				Ориентируется в современных инженерных технологиях, умеет анализировать их возможности
Работа с программами, чтение конструкторской документации	Работа с программами вызывает сложности. Не может передать данные для обработки в другом ПО				Умеет работать с программами, понимает принципы обмена данными между различным программным обеспечением и успешно применяет
Конструирование, моделирование, проектирование	Прототип не изготовлен или изготовлен с серьезными недоработками, нет понимания как его разрабатывать или дорабатывать				Прототип изготовлен без замечаний или требует незначительной доработки
Работа с оборудованием	Работа с оборудованием вызывает сложности. Знает правила ТБ, но не всегда их соблюдает. Имел замечания по несоблюдению правил ТБ				Умеет работать с оборудованием / программами, знает правила ТБ, соблюдает их, обращает внимание и предупреждает, когда кто-то их нарушает
ИТОГО БАЛЛОВ:					