


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

РАССМОТРЕНА
на заседании методического совета

от « 30 » 05 2024 г.
Протокол № 5

УТВЕРЖДАЮ
Директор МАОУ Гимназия №3
г. Южно-Сахалинска


А.В. Умнова
Приказ № 694 от 31.05 2024 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«DIY 1.0 - 3D ПЕЧАТЬ И ЛАЗЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

Направленность: техническая
Уровень освоения: стартовый
Адресат программы: дети 11-15 лет
Срок реализации программы: 1 учебный год

Автор-разработчик:
Лыткин Андрей Вячеславович,
педагог дополнительного образования

г. Южно-Сахалинск
2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК.....	2
1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	2
1.2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ.....	5
1.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....	5
1.3.1. Учебный план программы.....	5
1.3.2. Содержание учебного плана.....	7
1.4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ.....	9
2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ.....	10
2.1. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК.....	10
2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ.....	10
2.2.1. Материально-техническое обеспечение программы.....	10
2.2.2. Кадровое обеспечение программы.....	11
2.2.3. Методическое обеспечение программы.....	11
2.3. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ.....	14
2.4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....	14
2.5. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	15
Приложение 1.....	17

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 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. 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»)
9. 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»)
10. 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)»)
11. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.12.2006 № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»
12. Письмо Министерства образования Сахалинской области от 11.12.2023 № 3.12-Вн-5709/23 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию и реализации дополнительной общеразвивающей программы, реализуемой в Сахалинской области»)
13. Устав МАОУ Гимназия № 3 города Южно-Сахалинска

Направленность программы – техническая.

Уровень освоения - стартовый. Предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность предлагаемого для освоения содержания программы.

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

Виды деятельности – моделирование, инженерное проектирование, техническое творчество.

Тип программы – одноуровневая, модифицированная.

Язык реализации программы - государственный язык РФ – русский.

Форма организации содержания и процесса педагогической деятельности – комплексная.

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;

«DIY 1.0 -3D печать и лазерные технологии» - 2023-2024;

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.

Объём и сроки освоения программы

Период	Продолжительность занятия, ч	Кол-во занятий в неделю	Кол-во часов в неделю, ч	Кол-во недель	Кол-во часов в год, ч
сентябрь-май	2	2	4	32,5	130

Продолжительность 1 академического часа - 40 минут. При необходимости организации работы в дистанционном режиме академический час равняется 30 минутам.

Продолжительность перемены – 10 минут.

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

Формы организации работы с обучающимися – фронтальная, групповая, работа в микрогруппах.

Формы проведения 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 - 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.

1.2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

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

Предметные:

- 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;

Метапредметные:

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

Личностные:

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

1.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1.3.1. 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	46	22	24	
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	6	3	3	Педагогическое

	v20 Учебная версия				наблюдение.
2.5	Инженерная графика	8	4	4	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	6	2	4	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	130	50	80	

1.3.2. Содержание учебного плана

Название раздела, темы и описание практической и теоретической части.
РАЗДЕЛ 1. ЗНАКОМСТВО С ДТ КВАНТОРИУМ
Ознакомление с деятельностью Кванториума Теоретическая часть: Цели, задачи, направления деятельности ДТ Кванториум (информационные технологии, технологии виртуальной и дополненной реальности, промышленная робототехника, промышленный дизайн, хайтек-технологии, био-технологии). Правила внутреннего распорядка. Вводный инструктаж по ТБ Практическая часть: экскурсия по детскому технопарку для ознакомления с возможностями ДТ «Кванториум». Создание рабочих чатов. Отработка техники занятия с применением дистанционных образовательных технологий. Сервисы, платформы, веб-ресурсы для дистанционного обучения и взаимодействия. Работа за компьютером, упражнения по развитию компьютерной грамотности.
Тимбилдинг Практическая часть: Общекванторианская игра на сплочение
РАЗДЕЛ 2. 3D МОДЕЛИРОВАНИЕ
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
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.
Знакомство с основными системами автоматизированного проектирования Теоретическая часть: Основные термины, виды и особенности современных САПР систем. САМ и САЕ модули. Полигональное моделирование.
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).
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»
Создание параметрических эскизов Теоретическая часть: Создание эскизов. Понятие параметрии и зависимостей. Практическая часть: Создание эскизов по чертежам
Создание твердых тел Теоретическая часть: Инструменты создания твердых тел, принцип их работы. Практическая часть: Практическая работа «Создание твердых тел по чертежам»
Инструменты модификации твердых тел Теоретическая часть: Инструменты модификации твердых тел, принцип их работы и область

<p>применения. Практическая часть: Практическая работа «Модификация ранее созданных твердых тел»</p>
<p>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»</p>
<p>Создание чертежей Теоретическая часть: Подготовка и создание чертежей в программе Практическая часть: Практическая работа «Создание чертежей ранее созданных твердых тел и сборок»</p>
<p>РАЗДЕЛ 3. 3D печать</p>
<p>Теория технологии послойного наращивания и синтеза объектов Теоретическая часть: Современные тенденции развития аддитивных технологий и теоретические аспекты.</p>
<p>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.</p>
<p>«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».</p>
<p>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: Разработка и создание физического прототипа.</p>
<p>РАЗДЕЛ 4. МАКЕТЫ ДЛЯ ЛАЗЕРНОЙ РЕЗКИ</p>
<p>Основы векторной графики Теоретическая часть: Теория и основные программы для работы с векторной графикой</p>
<p>Работа с ПО «CorelDRAW» при подготовке макетов Теоретическая часть: Интерфейс, инструменты и приемы работы. Практическая часть: Практическая работа «Создание макетов головоломок (пазл, танграм, лабиринт)».</p>
<p>Приемы подготовки двухмерных макетов в ПО КОМПАС-3D Теоретическая часть: Основные приемы подготовки двухмерных макетов Практическая часть: Практическая работа «Создание макета кормушка для птиц»</p>
<p>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.</p>
<p>РАЗДЕЛ 5. ЛАЗЕРНАЯ ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛОВ</p>
<p>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.</p>
<p>Материалы для лазерной обработки Теоретическая часть: Различные материалы для лазерной резки и гравировки. Практическая часть: Работа с деревом, кожей, стеклом и оргстеклом.</p>

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».

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».

Кейс «Машина Голдберга – часть 2»

Практическая часть: Доработать физический прототип, разработанный в первом кейсе - применить все шесть основных механизмов взаимодействия в одном комплексе.

1.4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Образовательная программа дает возможность каждому обучающемуся овладеть заявленными компетенциями в той мере, в которой это для него приемлемо.

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. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Кол-во учебных недель	Кол-во часов	Режим занятий
2024-2025	09.09.2024	31.05.2025	32,5	130	2 раза в неделю по 2 ак. часа

2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

2.2.1. Материально-техническое обеспечение программы

При организации учебных занятий соблюдаются гигиенические критерии допустимых условий и видов работ для ведения образовательной деятельности в соответствии с СанПиН 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 следующие 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 - 11шт;
- Программное обеспечение Windows 10 - 11шт;
- Программное обеспечение Office Standard 2019 - 11шт;
- Программное обеспечение Inkscape - 11шт;
- Программное обеспечение CorelDRAW Technical Suite 2023- 11шт;
- Программное обеспечение JobControl - 1шт;
- Программное обеспечение RDWorks - 1шт;
- Программное обеспечение КОМПАС-3D Учебная версия - 11шт;
- Интерактивная панель - 1шт;
- 3D принтер PrintBox3D 270 - 10шт;
- Карта памяти SDHC 8 ГБ - 10шт;
- Картридеры для SDHC карт - 10шт;
- Филамент PLA черный (1 кг) - 10шт;
- Филамент PLA красный (1 кг) - 10шт;
- Филамент PLA синий (1 кг) - 10шт;
- Филамент PLA желтый (1 кг) - 10шт;
- Клей для печати PICASO 3D - 4шт;
- Лак для FDM печати 250 мл - 10шт;
- Рулон нетканых полотенец – 1шт.;
- Лазерный гравер Trotec Speedy 400 - 1шт;
- Лазерный станок Wattsan 1610 — 1шт;
- Фанера березовая 3 мм сорт 1/1 (1000х600) — 6шт;
- Фанера березовая 4 мм сорт 1/1 (1000х600) — 6шт;
- Оргстекло 4мм 1000х600 мм. Прозрачный - 2шт;
- Оргстекло 5мм 1000х600 мм. Прозрачный - 2шт;
- Оргстекло 6мм 1000х600 мм. Прозрачный - 1шт;

- Оргстекло 8мм 1000х600 мм. Прозрачный - 1шт;
- Оргстекло 10мм 1000х600 мм. Прозрачный - 1шт;
- Оргстекло цветное (черный) 3мм 1000х600 мм. - 3шт;
- Оргстекло цветное (красный) 3мм 1000х600 мм. - 3шт;
- Оргстекло цветное (синий) 3мм 1000х600 мм - 3шт;
- Электролобзик Bosch - 3шт;
- Набор сменных пилок - 3шт;
- Электрошуруповерт Зубр - 3шт;
- Набор сменных бит - 3шт;
- Реноватор Bosch — 3шт;
- Набор сменных насадок для реноватора - 3шт;
- Дремель Bosch — 2шт;
- Набор сменных насадок для дремеля- 2шт;
- Угловая шлифовальная машина BOSCH - 1шт;
- Диски УШМ (125) – 10шт;
- Термопистолет 11мм - 5шт;
- Запасные клеящие стержни 11мм - 20шт;
- Термопистолет 7мм - 5шт;
- Запасные клеящие стержни 11мм - 10шт;
- Сверлильный станок - 2шт;
- Набор сверл - 2шт;
- Набор измерительного инструмента - 1шт;
- 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;

2.2.2. Кадровое обеспечение программы

Реализация дополнительной 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 общеразвивающей программы.

2.2.3. Методическое обеспечение программы

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.

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.

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 - 2023)
2. Первичный (ИОТ – 110 - 2023)
3. Повторный (ИОТ – 110 - 2023)
4. Внеплановый (ИОТ – 110 - 2023)
5. Целевой (ИОТ – 110 - 2023)

Воспитательный модуль

Воспитание обучающихся осуществляется в соответствии с Программой воспитания ДТ Кванториум и Планом воспитательной работы на 2024-2025 учебный год, их целями, задачами, приоритетными направлениями.

В рамках реализации программы планируется организация следующих ключевых мероприятий:

План ключевых мероприятий и дел ДТ Кванториум

№	Ключевые мероприятия и дела	Срок реализации	Ответственный	Примечание
1.	Посвящение в Кваторианцы. 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.	Профоринтационные экскурсии на предприятия города и области	в течение учебного года, по отдельному плану	Педагог-организатор, педагог направления	
8.	Интеллектуальные мероприятия Мастер-классы Профоринтационные 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.	Проектная сессия/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 обучающихся в Кванториуме.

2.3. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ

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

2.4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

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

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 создание 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 	<p>Педагогическое наблюдение; Практическая работа; Тестирование; Соревнование, конкурс;</p>

<p>металлообработки и деревообработки.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Поймут необходимость соблюдения инструкций и правил техники безопасности, научиться бережному отношению к оборудованию и инструментам. 	
---	--

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).

2.5. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов:

Для педагога:

1. Ивлев, А. Н. Инженерная компьютерная графика. Учебник. СПО / А. Н. Ивлев, О. В. Терновская. — 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. — Москва : Техносфера, 2016. — 656 с. — Текст : непосредственный.
4. Ли, К. Основы САПР (CAD/CAM/CAE) / К. Ли. — Санкт-Петербург : Питер, 2004. — 559 с. — Текст : непосредственный.
5. Ляпков, А. Полимерные аддитивные технологии. Учебное пособие / А. Ляпков, А. Троян. — 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. — 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. — Волгоград : Учитель, 2020. — 116 с. — Текст : непосредственный.
8. Теверовский, Л. В. Современный станок с ЧПУ и CAD/CAM система / Л. В. Теверовский, А. А. Ловыгин. — Москва : ДМК Пресс, 2017. — 280 с. — Текст : непосредственный.
9. Чекмарев, А. А. Начертательная геометрия и черчение / А. А. Чекмарев. — Москва : ЮРАЙТ, 2022. — 424 с. — Текст : непосредственный.
10. Шиганов, И. Н. Специальные лазерные технологии / И. Н. Шиганов. — Москва : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019. — 144 с. — Текст : непосредственный.

Для обучающихся:

11. Анамова Р. Р., Леонова С. А., Пшеничнова Н. В. Инженерная и компьютерная графика. - 2-е изд. - Москва: ЮРАЙТ, 2024. - 226 с. — Текст : непосредственный.
12. Бунаков, П. Ю. Станок с ЧПУ. От модели до образца. Учебное пособие / П. Ю. Бунаков, Э. В. Широких. — Москва : ДМК Пресс, 2017. — 120 с. — Текст : непосредственный.
13. Тарасов, Л. В. Знакомьтесь-лазеры! / Л. В. Тарасов. — Москва: Радио и Связь, 1988. — 190 с. — Текст : непосредственный.
14. Холмогоров, В. 3D-печать с нуля / В. Холмогоров, Д. Горьков. — Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2020. — 256 с. — Текст : непосредственный.

Для родителей:

15. Плэтт, Ричард. Чудесные сечения. 18 зданий и механизмов в разрезе / Ричард Плэтт. — Москва : Манн, Иванов и Фербер, 2018. — 48 с. — Текст : непосредственный.

16. Шапиро, Д. Как подготовить детей к будущему, которое едва можно предсказать / Д. Шапиро. — Москва : Бомбора, 2019. — 352 с. — Текст : непосредственный.
Интернет ресурсы:
17. Атлас новых профессий 3.0. — Текст : электронный // new.atlas100.ru : [сайт]. — URL: https://atlas100.ru/upload/pdf_files/atlas.pdf (дата обращения: 25.05.2024).

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	Отсутствует позитивный опыт эмоционально-ценностных отношений				Приобретён позитивный адекватный опыт эмоционально-ценностных

бережное отношение к товарищам	(проявление элементов агрессии, защитных реакций, негативное, неадекватное поведение)				отношений (в общении ребенок проявляет уважение к 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 нестандартно 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: