

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 2.0 – реверс-инжиниринг и основы электротехники»

Направленность: техническая
Уровень сложности: базовый
Адресат программы: 11 - 18 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	7
2.1. Учебный план	7
2.2. Содержание учебной программы	8
2.3. Система оценки достижения планируемых результатов	10
2.4. Календарный учебный график	11
3. Организационный раздел	12
3.1. Методическое обеспечение программы	12
3.2. Материально-техническое обеспечение программы	15
3.3. Кадровое обеспечение программы	17
Приложения	18
Приложение 1	18
Приложение 2	19

1. Целевой раздел

1.1 Пояснительная записка

Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «**DIY 2.0 - реверс-инжиниринг и основы электротехники**» (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 – базовый.

Предполагает использование и реализацию организацию материала, допускающих освоение специализированных, около профессиональных знаний. Программа позволяет познакомиться с основами электротехники и электроники, технологиями 3d сканирования и печатного дела. Поработать на углубленном уровне с трехмерным моделированием, аддитивным и лазерным производством.

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 завершающей из цикла программ детского технопарка, направленных на знакомство с современными производственными технологиями.

Отличительные особенности программы

Отличительной особенностью программы является комплексная форма организации, включающая в себя несколько дисциплин – 3d-моделирование и сканирование, электротехника, 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 детей и подростков 11-18 лет (5-11 классы), прошедших обучение по программе «Хайтек: вводный модуль» или «DIY - 3D печать и лазерные технологии», проявляющих интерес к современным цифровым производствам, конструированию, информационным технологиям в целом, стремящимся к саморазвитию и профессиональному самоопределению. Допускается комплектование разновозрастных групп. При

таким способом 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 вопросам. 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 обучающихся - 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.

Объем и сроки реализации программы. Режим занятий

Объем 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 - создание устойчивой положительной мотивации к занятиям инженерно-техническим творчеством и профессиональная ориентация обучающихся через совершенствование базовых знаний, умений и навыков в области современных производственных технологий

Задачи программы

Обучающие:

- Познакомить с технологией широкоформатной печати;
- Познакомить с технологией 3D сканирования;
- Познакомить с понятием реверс-инжиниринга;
- Познакомить с основными электронными компонентами и принципами их работы;
- Расширить навыки работы с программами 3D моделирования;
- Развить навыки проектирования собственных прототипов, моделей и устройств;
- Развить 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 обучающиеся достигнут следующих результатов:

Предметные (HardSkills):

- Будут знать основные виды, преимущества, особенности печатных технологий;
- Научатся созданию 3D-моделей с помощью 3D сканера;
- Научатся проектировать технически сложные прототипы, модели и устройства
- Разовьют навыки работы с ручными инструментами, электроинструментом, станками и оборудованием.
- Укрепят навыки соблюдения инструкций, правил техники безопасности и бережного отношения 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 7 созданных 3D моделей;

- не менее 4 напечатанных на 3D принтере объектов;
- не менее 1 напечатанного на широкоформатном принтере изделия;
- не менее 2 изготовленных прототипов.

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 сканирование	12	5	7	
2.1	Теория и технологии объемного сканирования	2	2	0	Педагогическое наблюдение.
2.2	Программное обеспечение Artex Studio	2	1	1	Педагогическое наблюдение.
2.3	Artex Eva основные приемы работы	2	1	1	Педагогическое наблюдение.
2.4	Кейс 1 «Создание персональной модели»	6	1	5	Демонстрация готового изделия
Раздел 3.	Технологии широкоформатной печати	14	5	9	
3.1	Основные виды печатных технологий	2	1	1	Педагогическое наблюдение.
3.2	Особенности широкоформатного принтера Epson SureColor SC-T5100	2	1	1	Педагогическое наблюдение.
3.3	Программы векторной и растровой графики для подготовки макетов для печати	6	2	4	Педагогическое наблюдение.
3.4	Кейс 2 «Создание ростовой фигуры»	4	1	3	Демонстрация готового изделия
Раздел 4.	Электротехника	60	30	30	
4.1	Основы теории электрических цепей	4	4	0	Педагогическое наблюдение.
4.2	Основные электронные компоненты	16	8	8	Педагогическое наблюдение.
4.3	Схемотехника	10	4	6	Педагогическое наблюдение. Тестирование
4.4	Простейшие электронные устройства	12	6	6	Педагогическое наблюдение.
4.5	Микроконтроллеры	10	5	5	Педагогическое наблюдение.
4.6	Пайка как технологическая операция	2	1	1	Практическая работа

4.7	Лазерно-утюжная технология	6	2	4	Практическая работа
4.8	Кейс 3 «Блок питания постоянного тока»	6	1	5	Демонстрация готового изделия
Раздел 5.	Реверс-инжиниринг	24	6	18	
5.1	Основные понятия	2	2	0	Педагогическое наблюдение.
5.2	Техника измерения	4	2	2	Педагогическое наблюдение.
5.3	Детализирование чертежей	8	2	6	Педагогическое наблюдение. Практическая работа
5.4	Кейс 4 «Создание детали с готового образца»	10	0	10	Демонстрация готового изделия
Итоговый контроль. Тестирование. Итоговое задание		2	0	2	Тест. Демонстрация изделия
Подведение итогов, рефлексия		2	2	0	Педагогическое наблюдение.
Всего часов		126	52	74	

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. 3-D СКАНИРОВАНИЕ	
2.1	Теория и технологии объемного сканирования Теоретическая часть: Ознакомление обучающихся с учебным планом, целями и задачами программы. Постановка целей и задач на раздел. Инструктаж по ОТ и ТБ. История и теория 3D сканирования. Современные тенденции в области 3D сканирования. Виды программного обеспечения для 3D сканирования.
2.2	Программное обеспечение Artec Studio Теоретическая часть: Интерфейс программы и порядок работы с ПО Artec Studio 15.0 Практическая часть: Создание моделей из тестовых сканов. Особенности обработки сканов с плохим качеством.
2.3	Artec Eva основные приемы работы Теоретическая часть: Подготовка оборудования и места сканирования. Сопряжение с программным комплексом. Приемы работы с разными объектами. Практическая часть: Сканирование тестовых объектов.
2.4	Кейс 1 «Создание персональной модели» Теоретическая часть: особенности создания персональных моделей и передачи данных между программами сканирования и печати. Практическая часть: Изготовление персональной модели.

РАЗДЕЛ 3. ТЕХНОЛОГИИ ШИРОКОФОРМАТНОЙ ПЕЧАТИ	
3.1	Основные виды печатных технологий Теоретическая часть: Современные печатные технологии - виды, преимущества, особенности. Практическая часть: Работа с источниками информации, составление списка технологий
3.2	Особенности широкоформатного принтера Epson SureColor SC-T5100 Теоретическая часть: Подготовка, настройки и обслуживание принтера Epson SureColor SC-T5100. Практическая часть: Установка программного обеспечения и драйверов, подготовка к печати и печать тестового задания.
3.3	Программы векторной и растровой графики для подготовки макетов для печати Теоретическая часть: Различия подготовки макетов в программах векторной и растровой графики. Практическая часть: Подготовка макетов в ПО CorelDRAW Graphics Suite 2023 и Adobe Photoshop 2023.
3.4	Кейс 2 «Создание ростовой фигуры» Теоретическая часть: Особенности создания ростовых макетов. Практическая часть: Изготовление персональной ростовой фигуры.
РАЗДЕЛ 4. ЭЛЕКТРОТЕХНИКА	
4.1	Основы теории электрических цепей Теоретическая часть: Элементы, классификация, расчет электрических цепей.
4.2	Основные электронные компоненты Теоретическая часть: Определения, элементы, обозначения Практическая часть: Работа с электронным конструктор PinLab Лаборатория.
4.3	Схемотехника Теоретическая часть: Теория проектированием, создания и отладки электронных схем и устройств различного назначения. Практическая часть: Работа с электронным конструктор PinLab Лаборатория.
4.4	Простейшие электронные устройства Теоретическая часть: Простые схемы для начинающих радиолюбителей, устройство и принципы работы. Практическая часть: Работа с набором «Электроника для начинающих набор от Амперки».
4.5	Микроконтроллеры Теоретическая часть: Виды и особенности микроконтроллеров, основные методы программирования микроконтроллеров. Практическая часть: Написание кода в программе mBlock.
4.6	Пайка как технологическая операция Теоретическая часть: Теория пайки. Виды припоев, флюсов и оборудования для пайки. Практическая часть: Соединение различных материалов при помощи пайки. Выпаивание и замена компонентов с электронных плат.
4.7	Лазерно-утюжная технология Теоретическая часть: ПО SprintLayout – интерфейс и набор инструментов. Принципы создания плат с помощью лазерно-утюжной технологии. Практическая часть: Изготовление печатной платы с помощью лазерно-утюжной технологии.
4.8	Кейс 3 «Блок питания постоянного тока» Теоретическая часть: Схема, принцип работы импульсного блока питания. Практическая часть: Изготовление импульсного блока питания на 5 вольт для зарядки телефона.

РАЗДЕЛ 5. РЕВЕРС-ИНЖИНИРИНГ	
5.1	Основные понятия Теоретическая часть: Теория и технологические приемы «Обратной разработки» готового изделия.
5.2	Техника измерения Теоретическая часть: Инструменты и техники производства измерений. Практическая часть: Измерение тестовых образцов.
5.3	Деталирование чертежей Теоретическая часть: Теория изготовления деталей по сборочному чертежу. Практическая часть: Изготовление детали по сборочному чертежу «Мельница».
5.4	Кейс 4 «Создание детали с готового образца» Практическая часть: Создание 3D модели, чертежа и прототипа образцового изделия.

2.3 Система оценки достижения планируемых результатов освоения программы

В систему отслеживания и оценивания результатов входят: входной контроль, текущий контроль, итоговый контроль по результатам каждого модуля.

Входной контроль организуется в начале учебного года и нацелен на изучение базовых возможностей обучающихся (общие умения и навыки), проводится в форме устного собеседования, при зачислении в группу (**Приложение 1**).

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)
Личностные: <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 	Педагогическое наблюдение; Анкетирование
Метапредметные: <ul style="list-style-type: none"> • Будет сформированы умения творчески подходить к решению поставленной задачи; 	Педагогическое наблюдение; Беседа; Практическая работа; Разбор кейсов

<ul style="list-style-type: none"> • 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>Предметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Будут знать основные виды, преимущества, особенности печатных технологий; • Научатся созданию 3D-моделей с помощью 3D сканера; • Научатся проектировать технически сложные прототипы, модели и устройства • Разовьют навыки работы с ручными инструментами, электроинструментом, станками и оборудованием. • Укрепят навыки соблюдения инструкций, правил техники безопасности и бережного отношения к оборудованию и инструментам. 	<p>Педагогическое наблюдение; Практическая работа; Тестирование; Соревнование, конкурс;</p>

Для оценки освоения обучающимися образовательной программы используется информационная карта (**Приложение 2**). 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. Титце, У. Полупроводниковая схемотехника в 2 томах / У. Титце, К. Шенк. — 3. — Москва : ДМК-Пресс, 2015. — 1770 с. — Текст : непосредственный.
2. Калкин, Д. Изучаем электронику с Arduino. Иллюстрированное руководство по созданию умных устройств для новичков / Д. Калкин, Э. Хаган. — 1. — Москва : Эксмо, 2022. — 400 с. — Текст : непосредственный.
3. Хоровиц, П. Искусство схемотехники. Теория и практика. / П. Хоровиц. — 1. — Санкт-Петербург : БХВ, 2022. — 1184 с. — Текст : непосредственный.
4. Харин, О. Цифровая печать. Основные технологии и оборудование. Учебное пособие/ О. Харин, Э. Сувейздис. — 1. — Москва : Нобель Пресс, 2015. — 358 с. — Текст : непосредственный.
5. 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.
6. Ляпков, А. Полимерные аддитивные технологии. Учебное пособие / А. Ляпков, А. Троян. — 1. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 120 с. — Текст : непосредственный.
7. Теверовский, Л. В. Современный станок с ЧПУ и CAD/CAM система / Л. В. Теверовский, А. А. Ловыгин. — 1. — Москва : ДМК Пресс, 2017. — 280 с. — Текст : непосредственный.

Для обучающихся:

8. Иванов, А. В. Основы печатного дела / А. В. Иванов, Ю. Н. Самарин, В. И. Солонец. — 1. — Санкт-Петербург : Издательско-полиграфическая ассоциация высших учебных заведений, 2019. — 206 с. — Текст : непосредственный.
9. Кашкаров, А. П. Электроника для начинающих: от А до Я / А. П. Кашкаров. — 1. — Ростов-на-Дону : Феникс, 2014. — 140 с. — Текст : непосредственный.

Для родителей:

10. Аливерти, П. Электроника для начинающих. Самый простой пошаговый самоучитель. / П. Аливерти. — 2. — Москва : Бомбора, 2023. — 352 с. — Текст : непосредственный.
11. Шапиро, Д. Как подготовить детей к будущему, которое едва можно предсказать / Д. Шапиро. — 1. — Москва : Бомбора, 2019. — 352 с. — Текст : непосредственный.

Интернет ресурсы:

12. 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 приобретает 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. Основным критерий для определения достижения результативности - динамика личностного развития.

2. Состояние организуемой предметно-пространственной среды. Основным 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.	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 отдельном 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 следующие оборудование и материалы:

Учебный класс, оснащённый вытяжной и приточной вентиляцией, оборудованный пожарной сигнализацией и системой пожаротушения, системами пыле 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 Adobe Photoshop 2023 - 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;

Программное обеспечение Artec Studio - 1 шт;

Программное обеспечение mBlock - 1 шт;

Программное обеспечение SprintLayout - 1 шт;

Интерактивная панель - 1 шт;

3D сканер Artec Eva – 2 шт;

Широкоформатный принтер Epson SureColor SC-T5100 - 1 шт;

Лазерный принтер - 1 шт;

Ванна для травления плат - 3 шт;

Утюг электрический Philips - 1 шт;

Стеклотекстолит FR4 1-сторонний, фольгированный (200x100x1.5мм, 18мкм)– 10 шт;

Стеклотекстолит FR4 2-сторонний, фольгированный (200x100x1.5мм, 18мкм)– 10 шт;

3D принтер PrintBox3D 270 - 10 шт;

Карта памяти SDHC 8 ГБ - 10 шт;

Картрид 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;

Дрель Bosch — 2 шт;

Набор сменных насадок для дрели- 2 шт;

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;
Набор электронных компонентов и расходных материалов – 10 шт;
Электронный конструктор PinLab Лаборатория. Основы электроники – 3шт;
Электроника для начинающих набор от Амперки – 1шт;
Перчатки рабочие хлопчатобумажные- 90шт;
Защитные очки - 20шт;
Рабочий халат - 10шт;
Респиратор - 90шт;

3.3 Кадровое обеспечение программы

Реализация дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы **«DIY 2.0 - реверс-инжиниринг и основы электротехники»** 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.

Примерный список вопросов для собеседования

Претендент на поступление проходит техническое собеседование, развернуто отвечает на приведенные ниже вопросы, дает пояснения по дополнительным вопросам.

1. Почему интересует выбранное направление
2. Расскажи о своем опыте занятий – сколько и где занимался, что изучал, что умеешь делать, в каких мероприятиях принимал участие, какие достижения и т.п)
3. С какими платформами/конструкторами/ программами/ оборудованием умеешь работать (название, характеристики и т.п)

Информационная карта оценки освоения обучающимися образовательной программы

Квантум:

Группа:

Педагог:

№	ФИО	Сумма баллов по компетенциям			Итоговая аттестация	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 реакций, негативное, неадекватное поведение)				Приобретён позитивный адекватный опыт эмоционально-ценностных 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 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 производственных технологий (широкоформатной печати, 3д сканирования, 3д моделирования, 3д печати, реверс-инжиниринга), основ электронных компонентов	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
Прототипирование, 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:					