

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 № 609 от 31.05.2024 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**  
**«ПОДГОТОВКА К СОРЕВНОВАНИЯМ**  
**ПО 3D МОДЕЛИРОВАНИЮ И ПЕЧАТИ»**

Направленность: техническая  
Уровень освоения: разноуровневая  
Адресат программы: дети 12-18 лет  
Срок реализации программы: 1 учебный год

Автор-разработчик:  
Лыткин Андрей Вячеславович,  
педагог дополнительного образования

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК.....</b>	<b>2</b>
1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	2
1.2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ.....	5
1.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....	6
1.3.1. Учебный план программы.....	6
1.3.2. Содержание учебного плана.....	8
1.4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ.....	12
<b>2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ.....</b>	<b>12</b>
2.1. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК.....	12
2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ.....	13
2.2.1. Материально-техническое обеспечение программы.....	13
2.2.2. Кадровое обеспечение программы.....	14
2.2.3. Методическое обеспечение программы.....	15
2.3. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ.....	17
2.4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....	18
2.5. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	19
<b>Приложение 1.....</b>	<b>21</b>
<b>Приложение 2.....</b>	<b>22</b>

# 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

## 1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая дополнительная общеразвивающая программа «Подготовка к соревнованиям по 3D моделированию и печати» (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** - разноуровневая. Предполагает углубленное изучение содержания в рамках содержательно-тематического направления программы, а также доступ к около

профессиональным и профессиональным знаниям, характерных для данного вида деятельности. Направлена на поддержку профессионального самоопределения обучающихся.

**Виды деятельности** – моделирование, инженерное проектирование, техническое творчество, проектная деятельность.

**Тип программы** – разноуровневая, модифицированная.

**Язык реализации программы** - государственный язык РФ – русский.

**Форма организации содержания и процесса педагогической деятельности** – комплексная.

#### **Актуальность программы**

Развитие техники и информационных технологий диктует высококвалифицированным специалистам необходимость владеть приемами работы с САПР и облачными технологиями, которые позволяют создавать инновационные проектные решения, а также фактически «стирает» границы между странами и континентами. В связи с этим, становится актуальным вопрос изучения самых современных технологий со школьного возраста, что позволяет добиться высокой конкурентоспособности отечественных специалистов на рынке инновационных технологий.

Программа составлена с учётом тенденций перехода на отечественное программное обеспечение и направлена на удовлетворение познавательного интереса обучающихся, углубление их информированности в области 3D моделирования и на развитие навыков общения и умения работать с современным оборудованием и программным обеспечением.

Программа подготовит учащегося к участию в различных конкурсах и олимпиадах технической направленности как российского, так и международного уровня.

#### **Отличительные особенности и новизна программы**

Отличительной особенностью программы является комплексная форма организации, включающая в себя несколько дисциплин – 3d-моделирование, инженерная графика, управление ЧПУ-станками, дизайн-мышление. Обучение происходит с применением современных педагогических технологий, проектной, исследовательской, кейс-технологии.

Отличительной особенностью данной образовательной программы является способ ее реализации. Программа по структурированию материала – разноуровневая и предполагает параллельное освоение содержания материала на разных уровнях углубленности (базовом и продвинутом), исходя из диагностики и комплекса стартовых возможностей каждого из участников программы. Использование современных методов обучения и специальным образом созданных педагогических условий, позволяют осуществить запуск самостоятельной деятельности обучающихся, педагогу отводится роль координатора, модератора, эксперта и консультанта.

Данная программа основана на применении педагогического наставничества, в основе которого заложен принцип индивидуального подхода, который предполагает учет возрастных и индивидуальных особенностей обучающегося. Исходит из принципа «Наставничество не будет работать в системе «ты должен». Оно работает в системе «мне интересно, я хочу». Наставничество в программе организовано по формам «педагог- обучающийся» и «обучающийся-обучающийся». Обучающиеся более старшего возраста и более опытные выполняют роль наставников для младших участников, что способствует укреплению понимания материала со стороны наставляемых и развитию лидерских качеств у «наставников».

Все вышперечисленное предоставляет возможность педагогу объединить на занятии обучающихся, находящихся на разных уровнях освоения предметной области.

Кроме того, новизна программы заключается во включении в реализацию программы представителей реального сектора экономики, социальной сферы и образования, которые представляют обучающимся реальные кейсы для их выполнения в рамках программы, проводят

мастер-классы, принимают участие в экспертизе проектов, вносят свои предложения по улучшению проектов.

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;
- «Подготовка к участию в WorldSkills Russia Juniors Компетенция «Изготовление прототипов» категория 12-14 лет» - 2020-2021;
- «Техническое 3D-моделирование и прототипирование» - 2022-2023;
- «Подготовка к соревнованиям по 3D моделированию и печати» - 2023-2024;

и дополнена исходя из конкретных запросов, обучающихся и с учетом последних тенденций развития современных производственных технологий.

### **Адресат программы**

Программа ориентирована на дополнительное образование обучающихся 12-18 лет (6-11 классы), проявляющих интерес техническому творчеству и знакомству с современными производственными технологиями, конструированию, информационным технологиям в целом, стремящимся к саморазвитию и профессиональному самоопределению. К зачислению на программу допускаются дети, обладающие стартовыми навыками работы с прикладным программным обеспечением для 3D моделирования и персональным компьютером. В этой связи организуется входная диагностика в виде собеседования и на определение мотивированности.

Группы формируются по разновозрастному принципу. 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**

<b>Период</b>	<b>Продолжительность занятия, ч</b>	<b>Кол-во занятий в неделю</b>	<b>Кол-во часов в неделю, ч</b>	<b>Кол-во недель</b>	<b>Кол-во часов в год, ч</b>
сентябрь-май	2	3	6	32	192

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 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 ДОП в очном формате, связанных с санитарно-эпидемиологической обстановкой, чрезвычайными ситуациями и т.п.

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

### **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 - 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.

## 1.2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

**Цель программы** – профессиональная ориентация обучающихся путем повышения уровня их компетенций в области современной инженерии через возможность проявить свои навыки в различных инженерных соревнованиях и конкурсах, а также через вовлечение обучающихся в проектную деятельность.

### **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;
- Научить работать с программами для подготовки управляющих кодов для станков с ЧПУ управлением;
- Познакомить с понятием аддитивные, лазерные и фрезерные технологии;
- Сформировать навыки проектирования собственных прототипов, моделей и устройств;
- Сформировать основные навыки работы с ручными инструментами, электроинструментом, станками и оборудованием для металлообработки и деревообработки;
- Научить соблюдению инструкций и правил техники безопасности, бережному отношению к оборудованию и инструментам;
- Подготовит к участию к конкурсам и олимпиадам технической направленности<sup>4</sup>
- Способствовать освоению проектных технологий и этапов проектирования

#### Метапредметные

- Способствовать формированию проектного мировоззрения;
- Способствовать развитию творческого мышления;
- Способствовать развитию навыка работе в команде, положительной коммуникации;
- Способствовать приобретению опыта социального партнерства;
- Развить навык работать с информацией, ориентирование в информационном пространстве.

#### Личностные

- Развить мотивацию и интерес к научно-техническому творчеству и соревновательной деятельности в инженерных дисциплинах;
- Воспитать волевые качества;
- Способствовать развитию навыка саморефлексии;
- Воспитывать доброжелательность, уважительное отношение к команде, каждому ее члену.

### 1.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

#### 1.3.1. Учебный план программы

**Базовый уровень освоения:**

№ п/п	Название разделов, тем	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>Раздел 1.</b>	<b>Знакомство с ДТ Кванториум</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	
1.1	Ознакомление с деятельностью ДТ Кванториум	10	4	6	Педагогическое наблюдение. Беседа. Анкетирование.
1.2	Работа с ПК. Методики дистанционной работы	6	2	4	Педагогическое наблюдение. Тест
1.3	Тимбилдинг	2	0	2	Педагогическое наблюдение. Игра
<b>Раздел 2.</b>	<b>Твердотельное моделирование</b>	<b>36</b>	<b>14</b>	<b>22</b>	
2.1	Вводная лекция по теории 3D моделирования и первичный инструктаж по ТБ	1	1	0	Педагогическое наблюдение
2.2	Знакомство с основными системами автоматизированного проектирования	1	1	0	Педагогическое наблюдение
2.3	Инженерная графика	8	4	4	Тестирование
2.4	Знакомство с ПО КОМПАС-3D Учебная версия	2	1	1	Педагогическое наблюдение
2.5	Создание параметрических эскизов	4	1	3	Педагогическое наблюдение
2.6	Создание твердых тел и определение их свойств	8	2	6	Педагогическое наблюдение
2.7	Использование готовых примитивов и комбинирование методов	2	1	1	Педагогическое наблюдение
2.8	Инструменты модификации твердых тел	2	1	1	Педагогическое наблюдение
2.9	Создание сборочной единицы	4	1	3	Педагогическое наблюдение
2.10	Создание чертежей	4	1	3	Педагогическое наблюдение
<b>Промежуточный контроль</b>		<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	
<b>Раздел 3.</b>	<b>Аддитивные технологии</b>	<b>16</b>	<b>5</b>	<b>11</b>	
3.1	Теория технологии послойного наращивания и синтеза объектов	1	1	0	Педагогическое наблюдение
3.2	Риски работы с аддитивным оборудованием.	1	0	1	Практическая работа
3.3	Материалы и оборудование для 3-D печати.	4	2	2	Педагогическое наблюдение
3.4	«Слайсинг» подготовка печати на 3-D принтере.	4	2	2	Педагогическое наблюдение
3.5	Кейс «Головоломка» или кейс представителя реального сектора экономики	6	0	6	Демонстрация готового изделия

<b>Промежуточный контроль</b>		<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	
<b>Раздел 4.</b>	<b>Лазерные технологии</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	
4.1	Теория способов обработки и изменения материалов посредством лазерного излучения	2	2	0	Педагогическое наблюдение
4.2	Основы векторной графики	2	2	0	Педагогическое наблюдение
4.3	Работа с ПО «CorelDRAW 2022»	2	2	0	Тестирование
4.4	Работа с ПО «JobControl» и лазерным гравером «TROTEC Speedy-400»	10	2	8	Педагогическое наблюдение
<b>Промежуточный контроль</b>		<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	
<b>Раздел 5.</b>	<b>Фрезерные технологии</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	
5.1	Теория фрезерной обработки материалов	1	1	0	Педагогическое наблюдение
5.2	Устройство и принцип работы станков с числовым программным управлением (ЧПУ)	1	1	0	Педагогическое наблюдение
5.3	Создание управляющих программ для ЧПУ станка ROLAND MonoFab SRM20	4	2	2	Педагогическое наблюдение
<b>Раздел 6.</b>	<b>Олимпиадные задачи</b>	<b>90</b>	<b>36</b>	<b>54</b>	
6.1	Подготовка к Всероссийской олимпиаде по Технологии (практика – 3D моделирование и печать)	30	12	18	Практическая работа Защита проекта
6.2	Подготовка к открытой Всероссийской Олимпиаде по 3D технологиям	30	12	18	Практическая работа Защита проекта
6.3	Подготовка к участию во Всероссийском чемпионате движения по профессиональному мастерству. Компетенция «Инженерный дизайн САПР»	30	12	18	Практическая работа
<b>Итоговый контроль. Тестирование. Итоговое задание</b>		<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	Тест. Демонстрация изделия
<b>Подведение итогов, рефлексия</b>		<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	Педагогическое наблюдение
<b>Всего часов</b>		<b>192</b>	<b>73</b>	<b>119</b>	

### Продвинутый уровень освоения:

№ п/п	Название разделов, тем	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>Раздел 1.</b>	<b>Знакомство с ДТ Кванториум</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	
1.1	Ознакомление с деятельностью ДТ Кванториум	10	4	6	Педагогическое наблюдение. Беседа. Анкетирование.
1.2	Работа с ПК. Методики дистанционной работы	6	2	4	Педагогическое наблюдение. Тест



1.3	Тимбилдинг	2	0	2	Педагогическое наблюдение. Игра
<b>Раздел 2.</b>	<b>Проектный модуль</b>	<b>170</b>	<b>8</b>	<b>162</b>	
1.1	Технологии и методики проектной деятельности	8	6	2	Педагогическое наблюдение. Игра
1.2	Проектирование	162	2	160	Педагогическое наблюдение Практическая работа Игра
<b>Итоговый контроль</b>		<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	Защита проекта
<b>Подведение итогов, рефлексия</b>		<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	Педагогическое наблюдение
<b>Всего часов:</b>		<b>192</b>	<b>14</b>	<b>178</b>	

### 1.3.2. Содержание учебного плана

#### Базовый уровень освоения:

№ п/п	Название раздела, темы и описание практической и теоретической части.
<b>РАЗДЕЛ 1. ЗНАКОМСТВО С ДТ КВАНТОРИУМ</b>	
1.1	<b>Ознакомление с деятельностью Кванториума</b> Теоретическая часть: Цели, задачи, направления деятельности ДТ Кванториум (информационные технологии, технологии виртуальной и дополненной реальности, промышленная робототехника, промышленный дизайн, хайтек-технологии, биотехнологии). Правила внутреннего распорядка. Вводный инструктаж по ТБ Практическая часть: Экскурсия, мастер-классы по направлениям для ознакомления «молодых» кванторианцев с возможностями ДТ Кванториум.
1.2	<b>Работа с ПК. Методики дистанционной работы</b> Теоретическая часть: Платформы дистанционного обучения и взаимодействия между учащимися Практическая часть: Отработка техники занятия с применением дистанционных образовательных технологий и элементов электронного обучения. Сервисы, платформы, веб-ресурсы
1.3	<b>Тимбилдинг</b> Практическая часть: Общекванторианская игра на сплочение
<b>РАЗДЕЛ 2. ТВЕРДОТЕЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ</b>	
2.1	<b>Вводная лекция по теории 3D моделирования и первичный инструктаж по ТБ</b> Теоретическая часть: Ознакомление обучающихся с учебным планом, целями и задачами программы. Постановка целей и задач на раздел. Знакомство группы. Инструктаж по ОТ и ТБ. История и теория 3D моделирования. Современные тенденции в области 3D моделирования. Виды программного обеспечения для 3D моделирования.
2.2	<b>Знакомство с основными системами автоматизированного проектирования</b> Теоретическая часть: Основные термины, виды и особенности современных САПР систем. САМ и САЕ модули.
2.3	<b>Инженерная графика</b> Теоретическая часть: Общие сведения о чертежах. Основные требования и рекомендации при выполнении чертежей. Конструкторская документация.

	Практическая часть: Чтение комплекта конструкторской документации.
2.4	<b>Знакомство с ПО КОМПАС-3D Учебная версия</b> Теоретическая часть: Основные особенности программы. Интерфейс и основные инструменты. Принцип работы. Практическая часть: Создание, сохранение и экспорт файлов - деталь, чертёж, сборка. Передача файлов по сети (локальной и Интернет).
2.5	<b>Создание параметрических эскизов</b> Теоретическая часть: Создание эскизов. Понятие параметрии и зависимостей. Практическая часть: Создание эскизов по чертежам.
2.6	<b>Создание твердых тел и определение их свойств</b> Теоретическая часть: Инструменты создания твердых тел, принцип их работы. Практическая часть: Создание твердых тел по чертежам.
2.7	<b>Использование готовых примитивов и комбинирование методов</b> Теоретическая часть: Понятие примитивов. Возможности комбинирования инструментов и методов работы. Практическая часть: Создание модели «Поршень несколькими методами».
2.8	<b>Инструменты модификации твердых тел</b> Теоретическая часть: Инструменты модификации твердых тел, принцип их работы и применения. Практическая часть: Модификация ранее созданных твердых тел.
2.9	<b>Создание сборочной единицы</b> Теоретическая часть: Понятие сборочной единицы. Инструменты и принципы создания сборок. Практическая часть: Сборка в единое устройство ранее созданных твердых тел.
2.10	<b>Создание чертежей</b> Теоретическая часть: Подготовка и создание чертежей в программе. Практическая часть: Создание чертежей ранее созданных твердых тел и сборок
<b>Раздел 3. Аддитивные технологии</b>	
3.1	<b>Теория технологии послойного наращивания и синтеза объектов</b> Теоретическая часть: Теория технологии послойного наращивания и синтеза объектов Современные тенденции развития аддитивных технологий.
3.2	<b>Риски работы с аддитивным оборудованием.</b> Практическая часть: Практическая работа «Определение рисков на аддитивном оборудовании».
3.3	<b>Материалы и оборудование для 3-D печати.</b> 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.
3.4	<b>«Слайсинг» подготовка печати на 3-D принтере.</b> 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».
3.5	<b>Кейс «Головоломка» или кейс представителя реального сектора экономики</b> Практическая часть: Изготовление продукта по заданию кейса.
<b>Раздел 4. Лазерные технологии</b>	
4.1	<b>Теория способов обработки и изменения материалов посредством лазерного излучения</b> Теоретическая часть: Теория лазерной обработки материалов. Основные типы лазеров.

4.2	<b>Основы векторной графики</b> Теоретическая часть: Теория и основные программы для работы с векторной графикой.
4.3	<b>Работа с ПО «CorelDRAW 2022»</b> Теоретическая часть: Интерфейс, инструменты и приемы работы. Практическая часть: Практическая работа «Создание макетов головоломок (пазл, танграм, лабиринт)».
4.4	<b>Работа с ПО «JobControl» и лазерным гравером «TROTEC Speedy-400»</b> Теоретическая часть: Лазерный гравер TROTEC Speedy-400" характеристики и обрабатываемые материалы. Интерфейс, инструменты и приемы работы ПО «JobControl». Практическая часть: Резка ранее созданных макетов
<b>Раздел 5. Фрезерные технологии</b>	
5.1	<b>Теория фрезерной обработки материалов</b> Теоретическая часть: Теория фрезерной обработки материалов. Оборудование, режущий инструмент и принципы подбора инструмента для конкретных видов работ.
5.2	<b>Устройство и принцип работы станков с числовым программным управлением (ЧПУ)</b> Теоретическая часть: Устройство и виды кинематик ЧПУ станков. Основные управляющие программы и принципы подготовки управляющих программ.
5.3	<b>Создание управляющих программ для ЧПУ станка ROLAND MonoFab SRM20</b> Теоретическая часть: ПО VPanel, MODELA Player 4, Virtual MODELA – интерфейс, принцип работы. Практическая часть: Полный цикл от модели до изделия.
<b>Раздел 6. Олимпиадные задачи</b>	
6.1	<b>Подготовка к Всероссийской олимпиаде по Технологии (практика – 3D моделирование и печать)</b> Теоретическая часть: Структура, система заданий и оценки Всероссийской олимпиады по Технологии. Раздел «Теоретическое задание». Раздел «Практическое задание». Раздел «Защита проекта». Критерии судейской оценки. Практическая часть: Выполнение практических заданий прошлых лет и подготовка проекта к защите на олимпиаде
6.2	<b>Подготовка к открытой Всероссийской Олимпиаде по 3D технологиям</b> Теоретическая часть: Структура, система заданий и оценки Всероссийской Олимпиады по 3D технологиям. Требования к проекту и защите проекта. Программное обеспечение и оборудование, применяемое на олимпиаде. Практическая часть: Выполнение практических заданий прошлых лет. Разработка проекта по требованиям к олимпиаде текущего года
6.3	<b>Подготовка к участию во Всероссийском чемпионатном движении по профессиональному мастерству. Компетенция «Инженерный дизайн САПР»</b> Теоретическая часть: Компетенция «Инженерный дизайн САПР». Техника безопасности и тактика поведения на соревновательной площадке. Разбор задания и расчёт времени. Особенности работы над модулями. Программное обеспечение и оборудование, применяемое на площадке. Практическая часть: Выполнение практических заданий прошлых лет

**Продвинутый уровень освоения:**

№ п/п	Название раздела, темы и описание практической и теоретической части.
-------	---

<b>РАЗДЕЛ 1. ЗНАКОМСТВО С ДТ КВАНТОРИУМ</b>	
1.1	<p><b>Ознакомление с деятельностью Кванториума</b></p> <p>Теоретическая часть: Цели, задачи, направления деятельности ДТ Кванториум (информационные технологии, технологии виртуальной и дополненной реальности, промышленная робототехника, промышленный дизайн, хайтек-технологии, биотехнологии).</p> <p>Правила внутреннего распорядка. Вводный инструктаж по ТБ</p> <p>Практическая часть: Экскурсия, мастер-классы по направлениям для ознакомления «молодых» кванторианцев с возможностями ДТ Кванториум.</p>
1.2	<p><b>Работа с ПК. Методики дистанционной работы</b></p> <p>Теоретическая часть: Платформы дистанционного обучения и взаимодействия между учащимися</p> <p>Практическая часть: Отработка техники занятия с применением дистанционных образовательных технологий и элементов электронного обучения. Сервисы, платформы, веб-ресурсы</p>
1.3	<p><b>Тимбилдинг</b></p> <p>Практическая часть: Общекванторианская игра на сплочение</p>
<b>РАЗДЕЛ 2. ПРОЕКТНЫЙ МОДУЛЬ</b>	
2.1	<p><b>Технологии и методики проектной деятельности</b></p> <p>Теоретическая часть: Введение в проблемную ситуацию. Постановка целей и задач. Проблема, как противоречие между желаемым будущим и текущей ситуацией. Целевая аудитория. Целеполагание в проекте. Методы генерации идей. Бюджетирование. Технологии быстрого прототипирования.</p> <p>Практическая часть: Отработка технологий. Игра «ВСмысле»</p>
2.2	<p><b>Проектирование</b></p> <p>Теоретическая часть: Актуализация знаний по работе с оборудованием. Первичный инструктаж по ТБ.</p> <p>Практическая часть:</p> <p>Планирование проекта (определение проблемы, генерация идей, формулирование цели и задач проекта, распределение и закрепление по проектным группам, формулировка тем. Критерии реализуемости предлагаемых идей, формулировка запроса на недостающие знания. Цели и задачи проекта, верификация данных, поиск экспертов в данной области, поиск предполагаемых заказчиков и противников продукта, поиск ниши, который может занять продукт). Создание структурной схемы отрасли и отдельных технологий, в рамках которых находятся проблемы. Поиск оптимального решения сформулированной проблемы. Разработка технического задания проекта. Распределение ролей и задач. Поиск помощников. Конструирование. Прототипирование. Работа с оборудованием и в специализированных программах. Проведение полноценных испытаний, разработок. Получение материалов, содержащих результаты испытаний. Представление промежуточных результатов на конкурсах, соревнованиях, конференциях. Предложение изменений в разрабатываемые конструкции с учетом недостатков, выявленных в ходе проведения испытаний, разработка предлагаемых изменений - внесение изменений в конструкцию. Консультации с экспертами, представителями реального сектора экономики, заказчиками. Переосмысление полученных результатов, перепроверка данных. Итоговые корректировки, изменения в модели и макете. Предзащита проекта.</p>

#### 1.4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

### **Планируемые результаты**

По итогам реализации Программы учащиеся достигнут следующих результатов:

#### Предметные (HardSkills):

- Будут знать основные виды САПР, основы инженерной графики и чтения конструкторской документации;
- Будут уметь работать с программами 3D моделирования, основным навыкам по экспорту и выгрузки данных для дальнейшей разработки;
- Будут уметь определять и применять необходимых для производства изделия технологии, в том числе аддитивные, фрезерные, лазерные технологии;
- Будут уметь 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;
- Поймут основные технологии реализации проекта.

#### Метапредметные

- Будет сформирована мотивация к познанию инженерных дисциплин;
- Будет сформирован навык поиска и обработки полученной информации;
- Будет сформирован навык анализа и решения поставленных задач;
- Будут уметь творчески подходить к решению поставленной задачи;
- Будет сформирован навык планирования собственной деятельности;
- Будет сформировано вариативное мышление;
- Будут уметь работать в команде.

#### Личностные

- Будут демонстрировать интерес и мотивацию к научно-техническому творчеству;
- Будут способны к саморефлексии;
- Будут демонстрировать трудолюбие, бережное отношение к труду других людей;
- Будут уметь работать в команде, демонстрировать готовность к взаимопомощи.

В количественном итоге результаты реализации программы выражаются в:

- не менее 10 изготовленных 3D моделей;
- не менее 10 напечатанных на 3D принтере объектов;
- не менее 5 вырезанных на лазерном станке объектов;
- не менее 2 вырезанных на фрезерном оборудовании объектов;
- разработка индивидуального или коллективного творческого или инженерного проекта (для продвинутого уровня освоения)

## **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	192	3 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 факиров среды обитания». Используемые для реализации программы помещения (учебные кабинеты, проектные, лектории) и их оснащенность 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 молодежи».

#### **Необходимые материалы и оборудование:**

Для полноценной реализации Программы, необходимо следующее оборудование и материалы:

- Учебный класс, оснащенный вытяжной и приточной вентиляцией, оборудованный 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 Adobe Photoshop 2023 - 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;
- Фрезерный станок Roland SRM-20 - 10шт;
- Набор фрез - 10шт;
- Фанера высшего сорта 1/3 толщина 8 мм (1750x1750) - 1шт;
- Модельный пластик 20мм (200x150) - 20шт;
- Доска строганная сухая из березы высший сорт 300x25x300 - 2шт;
- 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 (1000x600) — 10шт;
- Фанера березовая 4 мм сорт 1/1 (1000x600) — 6шт;
- Анодированный алюминиевый лист 1000x600x0,8 (Покрытие 5-25 микрон) черный - 1шт;
- Анодированный алюминиевый лист 1000x600x0,8 (Покрытие 5-25 микрон) золото - 1шт;
- Анодированный алюминиевый лист 1000x600x0,8 (Покрытие 5-25 микрон) серебро - 1шт;
- Оргстекло 4мм 1000x600 мм. Прозрачный - 2шт;
- Оргстекло 5мм 1000x600 мм. Прозрачный - 2шт;
- Оргстекло 6мм 1000x600 мм. Прозрачный - 1шт;
- Оргстекло 8мм 1000x600 мм. Прозрачный - 1шт;
- Оргстекло 10мм 1000x600 мм. Прозрачный - 1шт;
- Оргстекло цветное (черный) 3мм 1000x600 мм. - 3шт;
- Оргстекло цветное (красный) 3мм 1000x600 мм. - 3шт;
- Оргстекло цветное (синий) 3мм 1000x600 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;
- Набор электронных компонентов – 10 шт.
- Перчатки рабочие хлопчатобумажные- 90шт;
- Защитные очки - 20шт;
- Рабочий халат - 10шт;
- Респиратор - 90шт;

### 2.2.2. Кадровое обеспечение программы

Реализация дополнительной общеразвивающей программы **«Подготовка к соревнованиям по 3D моделированию и печати»** 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, 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. Практический метод способствует углублению знаний и оттачиванию навыков, стимулированию познавательной деятельности. Особенность реализации программы (параллельная реализация разных уровней

освоения) предполагает также использование современных методов обучения, к которым прежде всего относятся:

1. Метод проектов—способ достижения дидактических целей через детальную разработку проблемы, лично значимой для обучающегося, которая должна завершиться реальным, осязаемым результатом, конечным продуктом. Основное предназначение метода состоит в предоставлении обучающимся возможности самостоятельного приобретения знаний в процессе решения практических задач и проблем, требующего интеграции знаний из различных предметных областей. Проектный метод как педагогическая технология объединяет исследовательские, поисковые, творческие методы.
2. Метод дизайн-мышления - метод создания нестандартных проектов, продуктов, которые направлены на решение конкретных проблем и интересы потенциального пользователя. Суть метода заключается в решении инженерных, деловых и прочих задач, основываясь на творческом, а не на аналитическом подходе. Во главу угла ставится творческий процесс, в котором порой самые неожиданные идеи ведут к лучшему решению проблемы.

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

- Тулkit 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» (Общekomпетентностные упражнения и тренировочные задания);
- «Шпаргалка по рефлексии» (сборник методических материалов);

а также методические материалы:

- Методический онлайн-гайдлайн по проектной деятельности «От идеи к «Рынку» проектов» (<https://expotechjunior.ru/guideline>);
- Руководство для наставников проектных команд (разраб. «Конструкторы сообществ практики»);
- Конструктор проектов (обучающая игра, разраб. «Педагогическое конструкторское бюро», авт. Прутченков А.С., Прутченкова С.А.).

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.	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»	в течение учебного года, по отдельному плану	Педагог-организатор, педагоги направлений	

	Фото-квест Квиз в парке			
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.	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: входной контроль, текущий контроль, промежуточные контроль по результатам завершения разделов и итоговый контроль.

**Входной контроль** организуется в начале учебного года и нацелен на изучение базовых возможностей учащихся (общие умения и навыки), проводится в форме устного собеседования при зачислении в группу. Примерные вопросы к собеседованию представлены в **Приложении 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.

**Промежуточный контроль** проводится после завершения учебного раздела, нацелен на определение промежуточных результатов, проводится в виде практического 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 с демонстрацией изготовленных изделий.

#### Механизм оценки получаемых результатов

Основной формой подведения итогов обучения по программе 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)
Личностные: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Будут демонстрировать интерес и мотивацию к научно-техническому творчеству;</li> <li>• Будут способны к саморефлексии;</li> <li>• Будут демонстрировать трудолюбие, бережное</li> </ul>	Педагогическое наблюдение; Анкетирование

<ul style="list-style-type: none"> <li>отношение к труду других людей;</li> <li>Будут уметь работать в команде, демонстрировать готовность к взаимопомощи</li> </ul>	
<p>Метапредметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Будет сформирована мотивация к познанию инженерных дисциплин;</li> <li>Будет сформирован навык поиска и обработки полученной информации;</li> <li>Будет сформирован навык анализа и решения поставленных задач;</li> <li>Будут уметь творчески подходить к решению поставленной задачи;</li> <li>Будет сформирован навык планирования собственной деятельности;</li> <li>Будет сформировано вариативное мышление;</li> <li>Будут уметь работать в команде.</li> </ul>	<p>Педагогическое наблюдение; Практическая работа; Разбор кейсов; Соревнование, конкурс; Защита проекта;</p>
<p>Предметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Будут знать основные виды САПР, основы инженерной графики и чтения конструкторской документации;</li> <li>Будут уметь работать с программами 3D моделирования, основным навыкам по экспорту и выгрузки данных для дальнейшей разработки;</li> <li>Будут уметь определять и применять необходимых для производства изделия технологии, в том числе аддитивные, фрезерные, лазерные технологии;</li> <li>Будут уметь проектировать собственные прототипы, модели и устройства;</li> <li>Приобретут навыки работы с ручными инструментами, электроинструментом, <i>станками и оборудованием</i> для металлообработки и деревообработки;</li> <li>Поймут необходимость соблюдения инструкций и правил техники безопасности, научиться бережному отношению к оборудованию и инструментам;</li> <li>Поймут основные технологии реализации проекта.</li> </ul>	<p>Педагогическое наблюдение; Практическая работа; Соревнование, конкурс; Тестирование; Защита проекта</p>

Для оценки освоения обучающимися образовательной программы используется информационная карта (**Приложение 2**). Информация заносится в карту в соответствии с разработанными критериями. От критериального подведения итогов по освоению ДОП могут быть освобождены призеры муниципальных, областных, общероссийских и международных конкурсов и соревнований.

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. Байбородова, Л. В. Проектная деятельность школьников в разновозрастных группах: пособие для учителей общеобразовательных организаций / Л. В. Байбородова. — Москва : Просвещение, 2013. - Текст : непосредственный.
2. Безрукова, В. С. Педагогика. Проективная педагогика / В. С. Безрукова. - Екатеринбург, 1996. - Текст : непосредственный.

3. Большаков, В. 3D-моделирование в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, T-Flex. Учебный курс / В. Большаков, А. Бочков, А. Сергеев. — Санкт-Петербург : Питер, 2010. — 336 с. — Текст : непосредственный.
4. 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.
5. Джонсонс, Дж. К. Методы проектирования / Дж. К. Джонсонс. — Москва, 1986. — Текст : непосредственный
6. Евтихийев, Н. Н. Лазерные технологии / Н. Н. Евтихийев, О. Ф. Очин, И. А. Бегунов. — Долгопрудный : Интеллект, 2020. — 240 с. — Текст : непосредственный.
7. Ивлев, А. Н. Инженерная компьютерная графика. Учебник. СПО / А. Н. Ивлев, О. В. Терновская. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 260 с. — Текст : непосредственный.
8. Ли, К. Основы САПР (CAD/CAM/CAE) / К. Ли. — Санкт-Петербург : Питер, 2004. — 559 с. — Текст : непосредственный.
9. Ляпков, А. Полимерные аддитивные технологии. Учебное пособие / А. Ляпков, А. Троян. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 120 с. — Текст : непосредственный.
10. Микалко, М. Рисовый штурм и еще 21 способ мыслить нестандартно / М. Микалко. — Москва : МИФ. Креатив, 2015. — Текст : непосредственный.
11. Никонов, В. Компас-3D. Создание Моделей и 3D-печать / В. Никонов. — Санкт-Петербург : Издательство «Питер», 2020. — 208 с. — Текст : непосредственный.
12. 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.
13. Придумай. Сделай. Сломай. Повтори. Настольная книга приемов и инструментов дизайн-мышления / М. Томич, К. Ригли, М. Бортвик [и др.]. — Москва : Манн, Иванов и Фербер (МИФ), 2019. — Текст : непосредственный.
14. Тарасова, Т. В. Аддитивное производство. // Т. В. Тарасова. - 1-е изд. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2024. - 196 с. — Текст : непосредственный.
15. 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.
16. Хуторской, А. В. Метод проектов и другие зарубежные системы обучения // Школьные технологии. — 2013. — Текст : непосредственный.
17. Чекмарев, А. А. Начертательная геометрия и черчение / А. А. Чекмарев. — Москва : ЮРАЙТ, 2022. — 424 с. — Текст : непосредственный.
18. Шиганов, И. Н. Специальные лазерные технологии / И. Н. Шиганов. — Москва : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019. — 144 с. — Текст : непосредственный.

#### **Для обучающихся:**

19. 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.
20. Копосов, Д. Г. Технология. 3D-моделирование и прототипирование. 8 класс. Учебник / Д. Г. Копосов. — Москва : Просвещение, 2022. — 160 с. — Текст : непосредственный.
21. Петров, В. М. Простейшие приемы изобретательства. Общие принципы получения идей / В. М. Петров. — Москва : Солон-Пресс, 2018. — Текст : непосредственный.
22. Рос, Б. Привычка достигать. Как применять дизайн-мышление для достижения целей, которые казались вам невозможными / Б. Рос. — Москва : Манн, Иванов и Фербер (МИФ), 2017. — Текст : непосредственный.
23. Тарасов, Л. В. Знакомьтесь-лазеры! / Л. В. Тарасов. — Москва : Радио и Связь, 1988. — 190 с. — Текст : непосредственный.

24. Холмогоров, В. 3D-печать с нуля / В. Холмогоров, Д. Горьков. — Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2020. — 256 с. — Текст : непосредственный.

**Для родителей:**

25. Кроль, Л. Как работает эмпатия. Чувствуй и побеждай / Л. Кроль. — Москва : Класс, 2017. - Текст : непосредственный
26. Плэтт, Ричард. Чудесные сечения. 18 зданий и механизмов в разрезе / Ричард Плэтт. — Москва : Манн, Иванов и Фербер, 2018. — 48 с. — Текст : непосредственный.
27. Шапиро, Д. Как подготовить детей к будущему, которое едва можно предсказать / Д. Шапиро. — Москва : Бомбора, 2019. — 352 с. — Текст : непосредственный.

**Интернет ресурсы:**

28. Задания Всероссийской олимпиады по технологии. — Текст : электронный // olimpiada.ru : [сайт]. — URL: <https://olimpiada.ru/activity/92/tasks> (дата обращения: 25.05.2024).
29. Компетенции Всероссийского чемпионатного движения по профессиональному мастерству. — Текст : электронный // pro.firpo.ru : [сайт]. — URL: <https://pro.firpo.ru/> (дата обращения: 25.05.2024).
30. Материалы для подготовки к Олимпиаде. — Текст : электронный // Ассоциации 3Д образования : [сайт]. — URL: <https://3dobrazovanie.ru/podgotovka> (дата обращения: 25.05.2024).

**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			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 – 80%-100%

Средний уровень освоения – 50-79%

Низкий уровень освоения – менее 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	
<b>ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ:</b>					
<b>Мотивация и интерес к научно-техническому творчеству</b>	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)
<b>Волевые качества</b>	Действует только под воздействием контроля извне, не стремится к достижению результата				Контролирует себя сам, нацелен на достижение результата, способен преодолевать трудности
<b>Способность к саморефлексии</b>	Критически оценивает свои действия и решения, а также действия и решения других людей; умеет формировать суждения и принимать				Умеет дать оценку своим действиям, принятым решениям, способен проанализировать перспективы принимаемых решений

	решения				
<b>Доброжелательность, уважительное отношение к команде, каждому ее члену</b>	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 сосоварищам, доброжелательность, готовность прийти на помощь)
<b>ИТОГО БАЛЛОВ:</b>					
<b>МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ:</b>					
<b>Проектное мировоззрение</b>	Теряется при необходимости оценивания перспективы развития ситуации, не способен определить шаги для оптимального достижения поставленных целей				Может оценить сложившуюся ситуацию с точки зрения ее перспективности, способен предложить несколько путей для достижения поставленной цели, демонстрирует способность осуществить выбор наиболее оптимального пути для достижения цели
<b>Творческое мышление</b>	Демонстрирует привязанность к стереотипам, стремится 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
<b>Работа в команде, Коммуникация</b>	Практически не участвует в формировании команды для работы над проектом, плохо реагирует на обратную связь и практически не учитывает ее в работе, не умеет делегировать задачи				Активно участвует в формировании команды для работы над проектом, распределении функций, и ролей в проекте, адекватно реагирует на обратную связь и учитывает ее в работе
<b>Опыт социального партнерства</b>	Отсутствует позитивный опыт социального партнерства, ребенок закрыт для общения, на контакт не идет				Приобретён опыт взаимодействия и сотрудничества в системах «педагог-обучающийся» и «обучающийся-обучающийся». Доминируют субъект-субъектные отношения
<b>Работа с информацией, ориентирование в информационном пространстве</b>	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
<b>ИТОГО БАЛЛОВ:</b>					
<b>ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ</b>					
<b>Профессиональное самоопределение</b>	Не ориентируется в современных профессиях, не проявляет стремления узнать о профессиях больше, интерес к ним не проявляет				Ориентируется в современных инженерных профессиях, знает о том, какие компетенции нужны в этих профессиях, проявляет желание работать в выбранной профессии
<b>Технологии</b>	Проект не разработан или				Проект разработан с



<b>реализации проекта</b>	имеет существенные технологические недоработки				соблюдением всех технологических этапов
<b>Хард-компетенции</b> <b>Знание производственных технологий (3д моделирование, аддитивные, лазерные, фрезерные и т.д.)</b>	Не ориентируется в современных производственных технологиях, не умеют анализировать возможности				Ориентируется в современных инженерных технологиях, умеет анализировать их возможности
<b>Работа с программами, чтение конструкторской документации</b>	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
<b>Прототипирование, моделирование, проектирование</b>	Прототип не изготовлен или изготовлен с серьезными недоработками, нет понимания как его разрабатывать или дорабатывать				Прототип изготовлен без замечаний или требует незначительной доработки
<b>Работа с оборудованием</b>	Работа с оборудованием / программами 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
<b>ИТОГО БАЛЛОВ:</b>					

### Шкала критериев для оценивания идеи проекта:

Параметр оценивания проекта	Характеристика низкого уровня	Оценка уровня			Характеристика высокого уровня
		0 плохо	2 средне	3 отлично	
<b>Оригинальность и качество предлагаемой идеи</b>	Концепция не доработана, нет четкого понимания, о чем будет проект				Концепция будущего проекта уникальна и ее презентация продемонстрировала творческое мышление участников
<b>Зрелищность</b>	Презентация не вызвала интерес среди аудитории				Презентация идеи имеет положительные отзывы, смогла заинтересовать на его дальнейшее изучение
<b>Понимание технической части</b>	У команды нет четкого и ясного понимания, как и какими средствами проект может быть воплощен в жизнь				Команда продемонстрировала свою компетентность, сумела четко и ясно объяснить, как их идея может быть реализована
<b>Эстетичность</b>	Презентация идеи не структурирована, внешний облик не проработан				Презентация идеи структурирована и имеет хороший внешний вид.
<b>Навыки общения и аргументации</b>	Участники не смогли четко сформулировать идею проекта привести четкую аргументацию ПОЧЕМУ их проект будет интересен				Участники смогли рассказать, о чем их идея будущего проекта, и объяснить, как он будет работать и ПОЧЕМУ они решили его сделать.
<b>Скорость</b>	Вопросы аудитории вызвали замешательство у команды,				Участники команды с легкостью ответили на

<b>мышления</b>	не смогли ответить				вопросы, касающиеся их идеи проекта
<b>Уровень понимания проекта</b>	Участники команды не смогли продемонстрировать уровень своих компетенции				Участники продемонстрировали, что все члены команды имеют необходимые знания для реализации проекта
<b>Сплоченность коллектива</b>	Члены команды не продемонстрировали единство при подготовке проекта, были разобщены, цели не были восприняты как лично значимые. Только некоторые члены проявили заинтересованность в составлении презентации идеи проекта				Команда продемонстрировала, единство целей, воспринимаемых как собственные, слаженность в решении задач, сопереживание и сопричастность всех его членов
<b>ИТОГО БАЛЛОВ:</b>					

### Шкала критериев для оценивания проекта:

Параметр оценивания проекта	Характеристика низкого уровня	Оценка уровня			Характеристика высокого уровня
		0 плохо	2 средне	3 отлично	
<b>Проблематика</b>	Проблематика не определена				Четко и ясно определена проблематика
<b>Актуальность</b>	Не отражена значимость проекта и не обоснована востребованность результатов				Четко отражены значимость проекта и востребованность результатов
<b>Цель проекта</b>	Цель не сформулирована, не отображены сроки проекта и ценность продукта				Цель поставлена четко, измерима, отображены сроки и ценность продукта проекта
<b>Целевая аудитория</b>	Целевая аудитория не изучена или нет понимания, кто может быть конечным потребителем продукта				Четко обозначен потребитель продукта, даны характеристики
<b>Стейкхолдеры</b>	Стейкхолдеры не изучены				Есть четкое понимание, кто может влиять на проект
<b>Задачи</b>	Задачи не соотносятся с поставленной целью или отсутствуют				Задачи четко отвечаю достижению поставленной цели
<b>Этапы выполнения</b>	Этапы проекта не обозначены				Есть четкое описание работы над проектом с демонстрацией фото, видео и т.п
<b>Обзор аналогов</b>	Обзор аналогов не сделан				Проведен анализ российских и зарубежных аналогов, определены преимущества проектного продукта
<b>Экономика</b>	Нет ясности в какой сфере деятельности может быть использован продукт, отсутствует бюджет проекта				Имеется ясность, в какой сфере деятельности может быть использован продукт, распisan бюджет продукта
<b>Качество описания и представления проекта</b>	Культура речи, аргументация и убежденность страдает, внимание аудитории не удерживается,				Команда выступает слаженно, четко аргументирует, держит внимание аудитории. Культура речи на высоте
<b>Качество оформления</b>	Презентация оформлена не выразительно, не структурированно				Презентация оформлена разборчиво, выразительно, структурированно

<b>Уникальность</b>	Нет проработки новизны проекта				Новизна проекта глубоко проработана
<b>Результат проекта</b>	Готовый продукт или прототип не представлен				Представлен готовый продукт или прототип. Есть понимание, куда двигаться дальше и каких результатов ждать
<b>Заказчик</b>	Заказчик не определен				Определена компания или физическое лицо, заинтересованное в проекте
<b>ИТОГО БАЛЛОВ:</b>					

### Чек лист по оформлению презентации проекта

<p><b>1.Титульный лист (форма см ниже)</b></p> <p><b>2.Фото команды и краткое описание роли</b> каждого участника в команде.</p>
<p><b>3.Проблема проекта –</b> это противоречие между желаемым будущим и текущей ситуацией.</p> <p><i>Наводящие вопросы: Что не так? Почему? Что будет, если это исправить?</i></p> <p><b>4.Актуальность проекта -</b> то степень его важности на данный момент и в данной ситуации для решения определенной пр облемы.</p>
<p><b>5.Цель –</b> это желаемый результат деятельности, достигаемый при реализации проекта в заданных условиях.</p> <p>Принято формулировать в форме существительного.</p> <p><b>Можно использовать следующие выражения:</b> разработка, оформление, изготовление, конструирование, определение, выявление, установление, обоснование т.д.</p> <p><b>Описание цели по SMART (см. ниже)</b></p>
<p><b>6.Целевая аудитория –</b> это группа людей, объединенных общими признаками (пол, возраст, заработок, интересы и т.д.), для которых разрабатывается определенный продукт (товар, услуга, информация и т.д.).</p> <p>Люди, максимально заинтересованные в использовании/покупке Вашего продукта.</p> <p><i>Наводящие вопросы: Для кого Вы делаете Ваш проект? Чью проблему решит? Кому принесет пользу?</i></p>
<p><b>7.Стейкхолдер –</b> заинтересованные участники – группа влияния, которую надо учитывать при осуществлении деятельности, поскольку их <b>вклад является основой успеха.</b></p> <p><b>Стейкхолдерами могут быть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Те, кто активно вовлечен в проект и работает в нем.</li> <li>*Те, на чьи интересы может повлиять проект и кто будет пользоваться его результатам.</li> <li>*Те, кто в проект не вовлечен, но кто, в силу своего положения или профессиональной</li> </ul>

деятельности, может на него влиять.

**Наводящие вопросы:** Кто может быть заинтересован в проекте? Кто может влиять на проект?

**8.Задачи проекта** – описание значимых шагов (действий) для достижения цели.

**9.Этапы выполнения проекта** – описание работы над проектом с демонстрацией (фото, видео).

**10.Сравнение с аналогами** – сравнительный анализ Вашего продукта с существующими на рынке со схожими свойствами или параметрами.

**11.Смета проекта** – примерные финансовые вложения в проект (итоговая стоимость продукта).

**12. Результат проекта и заключение** (демонстрация готового продукта или прототипа).

**Наводящий вопрос:** Достигли поставленной цели?

**13. Рефлексия** – способность сознательно обращать внимание на свои мысли, эмоции и поведение, оценивать принятые решения и перспективы.

*за время проекта я узнал...было интересно...было трудно...я выполнял задания...я понял, что...теперь я могу...я почувствовал, что...я приобрел...я научился...у меня получилось ...я смог...я попробую...меня удивило...проект дал мне для жизни...мне захотелось...*

**14.Видеоролик о проекте** – не более 90 секунд.

**15.План продвижения проекта** (рекламная кампания, создание сайта и т.д.).

**МАОУ Гимназия №3 г. Южно-Сахалинска**

**Детский технопарк «Кванториум»**

НАЗВАНИЕ ПРОЕКТА

Название команды

ФИО участников команды:

ФИО Наставника:

**г. Южно-Сахалинск**

**202\_ г.**