

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования Омской области**

**Департамент образования Администрации города Омска**

**РАССМОТРЕНО**  
Совет Учреждения

Протокол №3  
от "30" Июня 2022 г.

**СОГЛАСОВАНО**  
Заместитель директора

 Л.П. Бузынникова

Протокол № 9  
от "30" Июня 2022 г.

**УТВЕРЖДЕНО**

Директор



Д.А. Гейнци

Приказ № 66  
от "30" Июня 2022 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности

**«Хайтек»**

форма реализации программы: очная

возраст обучающихся: 10-18 лет

срок реализации: 1 год

трудоемкость 72 часа

Омск, 2022

**Содержание**

<b>№ п/п</b>	<b>Название раздела</b>	<b>Страницы</b>
1.	Пояснительная записка	3
2.	Учебно-тематический план	5
3.	Содержание программы	6
4.	Контрольно-оценочные средства	9
5.	Условия реализации программы	13
6.	Список литературы	14

## I. Пояснительная записка

Общеразвивающая программа «Хайтек» является дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программой базового уровня освоения, технической направленности. Программа направлена на ознакомление обучающихся с современными направлениями программирования и современного производства с применением 3D-принтеров. Содержание занятий построено так, чтобы при всей сложности материала, обучающиеся могли максимально эффективно воспринимать информацию и выполнять на практике поставленные задачи.

**Актуальность программы** обусловлена стратегическими документами и приоритетными проектами развития дополнительного образования РФ и Омской области. В рамках Стратегии-2030 все более востребованными становятся профессии технического профиля. Данная практико-ориентированная общеобразовательная программа сформирует у обучающихся предпрофессиональные качества, необходимые для будущих рабочих и инженерных профессий, и выявит талантливых детей в области технического творчества.

**Педагогическая целесообразность** программы заключается в том, что содержание программы, используемые технологии, формы и методы обучения создают и обеспечивают необходимые условия для личностного развития и творческого развития и позволяют обучающимся подготовиться к изучению курса программирования в высших и средне-специальных учебных заведениях технического профиля, а также лучше освоить школьный курс информатики.

Программа обучения способствует профессиональной ориентации подростков и их подготовке к получению специальности программиста, даёт возможность оценить свои перспективы в этой области. Основной упор при обучении делается на овладение обучающимися умением составлять алгоритмы, развитие логического мышления.

**Новизна программы** заключается в том, что она разработана с учетом современных тенденций в образовании по принципу модульного освоения материала, что максимально отвечает запросу социума на возможность выстраивания ребенком индивидуальной образовательной траектории. Программа включает три учебных модуля обучения для обучающихся в условиях специально оборудованной современной образовательной площадки «Хайтек».

**Цель программы:** развитие умений и навыков работы с высокотехнологичным оборудованием и развитие интереса к изобретательству, инженерии посредством проектной деятельности обучающихся.

### **Задачи:**

1. познакомить с основами инженерии и алгоритмами решения изобретательских задач;
2. научить практической работе на аддитивном, лазерном оборудовании, станках с числовым программным управлением (ЧПУ) и научить пользоваться измерительным, ручным и электрическим инструментом;
3. стимулировать интерес к техническим наукам, обработке материалов, выявлять и развивать навыки Soft skills: умение генерировать идеи, слушать и слышать собеседника, аргументированно обосновывать свою точку зрения, критическое мышление и умение объективно оценивать свои результаты; умения командной работы, координации действий.
4. воспитать чувство личной ответственности во время подготовки и защиты проекта, демонстрации моделей объектов;

5. сформировать навыки командной работы над проектом.

В рамках дополнительной общеразвивающей программы «Хайтек», предлагается обучающимся познакомиться с современным технологичным оборудованием, и научиться генерировать свои идеи по применению этого оборудования в разработке и решении конкретных задач. Программа построена на оптимальном сочетании лекционного и практического материалов, направленных на активное развитие навыков проектной работы. Проектные работы позволяют учесть интересы и особенности личности каждого обучающегося. Проектная деятельность – современный инструмент, который отвечает всем необходимым критериям изменения качества подготовки обучающихся, повышает мотивацию к обучению, позволяет раскрыть способности каждого в образовательном процессе. Занятия основаны на личностно - ориентированных технологиях обучения, а также системно-деятельностном методе обучения.

**Возраст обучающихся** дополнительной образовательной программы 10 – 18 лет. Исходя из возрастных особенностей детей, программа корректируется в части отбора содержания, выбора форм учебных занятий и видов учебной деятельности. Опираясь на универсальные учебные действия, которые должны быть сформированы к определённому возрасту в рамках общего образования, для каждой возрастной группы соответствующий уровень освоения отдельных фундаментальных и вариативных модулей.

**Формы и режим занятий:** программа «Хайтек» реализуется в очном режиме через групповые занятия. Обучающиеся организуются в учебные группы с постоянным составом.

**Формы работы:** лекционные занятия, практические занятия, комбинированные занятия, занятия-соревнования, консультации, выставки.

**Формы организации деятельности:** индивидуальная, работа в малых группах, межквантовое взаимодействие.

**Виды учебной деятельности:** просмотр и обсуждение учебных фильмов, презентаций, роликов, объяснение и интерпретация наблюдаемых явлений, анализ проблемных учебных ситуаций, построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных, проведение исследовательского эксперимента, поиск необходимой информации в учебной и справочной литературе или в глобальной сети Интернет, выполнение практических работ, подготовка выступлений и докладов с использованием разнообразных источников информации, публичное выступление.

Набор детей производится без специального отбора на основании письменного заявления родителей.

**Наполняемость групп** - до 10 человек.

**Программа рассчитана** на 1 год обучения – 72 часа.

**Режим занятий:** 1 год обучения – по 3 часа 1-2-3 раза неделю. Продолжительность 1 занятия 45 минут, перерыв – 10 минут.

**Планируемые результаты:**

**Личностные:**

- Проявляют ответственное отношение к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- Сформируют профессиональное самоопределение, познакомятся с миром профессий связанных с применением аддитивных технологий в промышленности.

**Метапредметные результаты:**

- Освоят способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- Научатся ставить цель – смогут создавать творческие работы, научатся планировать пути достижения цели, будут создавать вспомогательные эскизы в процессе работы;
- Применяют средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- Сформируют культуру использования аддитивных технологий в жизни.

**Предметные результаты:**

- Знают и применяют термины 3D моделирования;
- Владеют основными принципами, приемами построения и редактирования 3D моделей;
- Имеют представление о различных компонентах 3D-принтера Ultimaker и платформы-слайсера Cura 3D (программные блоки по разделам, исполнительные устройства, кнопки управления и т.д.)
- Владеют основными приёмами использования платформы-слайсера Cura 3D;
- Владеют основными приёмами использования 3D-принтера Ultimaker.

**II. Учебно-тематическое планирование**

№ п/п	Название раздела программы (образовательного модуля) и темы учебных занятий	Количество часов	Формы аттестации	
<b>I.</b>	<b>Модуль 1 «платформа слайсер Cura 3D»</b>	<b>13</b>	Опрос, тестирование, индивидуальная беседа, наблюдение, контрольные вопросы	
1.	Аддитивные технологии. Базовые понятия.	2		
2.	Знакомство со средой Cura 3D	4		
3.	Проектирование и программирование для изготовления деталей на 3D принтера	6		
4.	Лабораторная работа 1.Создание простейших программных файлов для печати на платформе Cura 3D	1	Результат Практической работы	
<b>II.</b>	<b>Модуль 2 «Программирование 3D – принтера Ultimaker»</b>	<b>56</b>	Опрос, тестирование, индивидуальная беседа, наблюдение, контрольные вопросы	
5.	Знакомство с 3D принтером Ultimaker. Материалы для печати	5		
6.	Сквозное проектирование и программирования для изготовления деталей на 3D принтера Ultimaker	6		
7.	Методы получения деталей на 3D принтере способы печати	6		
8.	Базовые настройки 3D принтеров для начального освоения печати	6		
9.	Лабораторная работа 2. Настройка 3D принтера Ultimaker	2		Результат Практической работы
10.	Подготовка задания для печати на 3D принтере Ultimaker	6		беседа, наблюдение, контрольные вопросы
11.	Лабораторная работа 3. Печать изделий различной конфигурации. Полный цикл.	4		Представление Практической работы
12.	Понятие о сборочных единицах. Детали и узлы.	6	Опрос, тестирование, индивидуальная беседа, наблюдение, контрольные вопросы	
13.	Принципы создания сборочных единиц с подвижными элементами	6		
14.	Проектирование, изготовление и сборка сложных	6		

	подвижных 3D моделей		
15.	Лабораторная работа 4. Проектирование, изготовление и сборка сложных подвижных 3D моделей	3	Защита практической работы
<b>III.</b>	<b>Модуль 3 «Творческий проект»</b>	<b>3</b>	Подготовка и защита творческой работы
16.	Выполнение творческих заданий	3	
<b>Всего часов по программе</b>		<b>72</b>	

### **III. Содержание программы**

#### **1 год обучения**

#### **Модуль 1 «платформа слайсер Gura 3D»»**

##### **1. Тема «Аддитивные технологии. Базовые понятия».**

**Теория и практика:** Освоение платформы слайсер Gura 3D»: инструменты для ориентации трехмерной модели на печатной платформе.

**Формы занятия:** учебно-практическое занятие;

**Виды учебной деятельности учащихся:** слушают объяснения педагога, наблюдают за демонстрациями педагога, отвечают на контрольные вопросы.

##### **2. Тема «Знакомство со средой Gura 3D».**

**Теория и практика:** Освоение платформы слайсер Gura 3D»: инструменты для ориентации трехмерной модели на печатной платформе; панель управления: программные блоки по разделам, кнопки управления.

**Формы занятия:** учебно-практическое занятие;

**Виды учебной деятельности обучающихся:** просмотр и обсуждение учебных фильмов, слушают объяснения педагога, наблюдают за демонстрациями педагога, отвечают на контрольные вопросы, изучают панель управления, работают с оборудованием.

##### **3. Тема «Проектирование и программирование для изготовления деталей на 3D принтера».**

**Теория и практика:** Практическое освоение платформы слайсер Gura 3D»: применение инструментов для трехмерной модели на печатной платформе; практические навыки при работе с панелью управления: управление программными блоками по разделам, кнопкой управления.

**Формы занятия:** учебно-практическое занятие;

**Виды учебной деятельности обучающихся:** просмотр и обсуждение роликов, слушают объяснения педагога, наблюдают за демонстрациями педагога, отвечают на контрольные вопросы, изучают панель управления, работают с оборудованием..

##### **4. Тема «Лабораторная работа 1.**

#### **Создание простейших программных файлов для печати на платформе Gura 3D».**

**Теория и практика:** Ознакомление обучающихся с работой на платформе-слайсере Gura 3D. Самостоятельная работа на платформе слайсер Gura 3D»: применение инструментов для трехмерной модели на печатной платформе; применяют

практические навыки при работе с панелью управления: управление программными блоками по разделам, кнопкой управления.

**Формы занятия:** лабораторная работа;

**Виды учебной деятельности обучающихся:** Самостоятельно выполняют задания, создают простейшие файлы, печатают простейшие детали, объясняют и интерпретируют самостоятельную работу.

**Основные понятия, термины по модулю:** Аддитивные технологии, платформа слайсер Cura 3D, проектирование, программирование, инструменты, трехмерная модель, панель управления, программные блоки.

## **Модуль 2 «Программирование 3D – принтера Ultimaker»**

**5. Тема «Знакомство с 3D принтером Ultimaker. Материалы для печати.**  
Знакомство с полимерными материалами, используемыми для печати.

**Теория и практика:** Знакомство с техническим устройством 3D принтера Ultimaker.  
**Формы занятия:** учебно-практическое занятие;

**Виды учебной деятельности обучающихся:** слушают объяснения педагога, наблюдают за демонстрациями педагога, отвечают на контрольные вопросы.

**6. Тема «Сквозное проектирование и программирования для изготовления деталей на 3D принтера Ultimaker.**

**Теория и практика:** Знакомство с техническим устройством 3D принтера Ultimaker. Освоение 3D принтером Ultimaker: инструменты для ориентации трехмерной модели на печатной платформе.

**Формы занятия:** учебно-практическое занятие;

**Виды учебной деятельности учащихся:** просмотр видеоматериалов, слушают объяснения педагога, наблюдают за демонстрациями педагога, отвечают на контрольные вопросы, изучают и используют в работе на занятии.

**7. Тема «Методы получения деталей на 3D принтере способы печати.**

**Теория и практика:** Методы получения деталей на 3D принтере. Освоение 3D принтера Ultimaker: инструменты для ориентации трехмерной модели на печатной платформе.

**Формы занятия:** учебно-практическое занятие;

**Виды учебной деятельности обучающихся:** проводят экспериментальных работ, слушают объяснения педагога, наблюдают за демонстрациями педагога, отвечают на контрольные вопросы, строят гипотезу на имеющихся данных, изучают и используют в работе на занятии, поиск необходимой информации в доступных источниках.

**8. Тема «Базовые настройки 3D принтеров для начального освоения печати».**

**Теория и практика:** Изучение базовых настроек 3D принтера. Освоение 3D принтера Ultimaker: инструменты для ориентации трехмерной модели на печатной платформе.

**Формы занятия:** учебно-практическое занятие;

**Виды учебной деятельности учащихся:** слушают объяснения педагога, наблюдают за демонстрациями педагога, отвечают на контрольные вопросы, изучают и используют в работе на занятии, выполняют базовые настройки принтера.

### **9. Тема «Лабораторная работа 2.**

#### **Настройка 3D принтера Ultimaker».**

**Теория и практика:** Ознакомление с принтером 3D. Изучение базовых настроек 3D принтера. Освоение 3D принтера Ultimaker: инструменты для ориентации трехмерной модели на печатной платформе.

**Формы занятия:** самостоятельная работа;

**Виды учебной деятельности обучающихся:** слушают объяснения педагога, отвечают на контрольные вопросы, выполняют самостоятельно базовые настройки принтера.

### **10. Тема «Подготовка задания для печати на 3D принтере Ultimaker».**

**Теория и практика:** Подготовка задания для печати на 3D принтере Ultimaker. Освоение инструментов для ориентации трехмерной модели на печатной платформе.

**Формы занятия:** учебно-практическое занятие;

**Виды учебной деятельности обучающихся:** слушают объяснения педагога, наблюдают за демонстрациями педагога, отвечают на контрольные вопросы, изучают и используют в работе на занятии, выполняют задания по запуску принтера.

### **11. Тема «Лабораторная работа 3.**

**Печать изделий различной конфигурации. Полный цикл».**

**Теория и практика:** Ознакомление с полным циклом печати на принтере. Подготовка задания для печати на 3D принтере Ultimaker. Освоение инструментов для ориентации трехмерной модели на печатной платформе.

**Формы занятия:** учебно-практическое занятие;

**Виды учебной деятельности обучающихся:** слушают объяснения педагога, наблюдают за демонстрациями педагога, отвечают на контрольные вопросы, изучают и используют в работе на занятии, выполняют задания.

### **12. Тема «Понятие о сборочных единицах. Детали и узлы».**

**Теория и практика:** Понятие о сборочных единицах. Детали и узлы.

**Формы занятия:** учебно-практическое занятие;

**Виды учебной деятельности обучающихся:** слушают объяснения педагога, наблюдают за демонстрациями педагога, отвечают на контрольные вопросы, изучают и используют в работе на занятии, выполняют задания.

### **13. Тема «Принципы создания сборочных единиц с подвижными элементами».**

**Теория и практика:** Знакомство с принципами создания сборочных единиц с подвижными элементами.

**Формы занятия:** учебно-практическое занятие;



**Виды учебной деятельности обучающихся:** слушают объяснения педагога, наблюдают за демонстрациями педагога, отвечают на контрольные вопросы, изучают и используют в работе на занятии, выполняют задания.

#### **14. Тема «Проектирование, изготовление и сборка сложных подвижных 3D моделей».**

**Теория и практика:** Знакомство с проектированием, изготовлением и сборкой сложных подвижных 3D моделей.

**Формы занятия:** учебно-практическое занятие;

**Виды учебной деятельности обучающихся:** слушают объяснения педагога, наблюдают за демонстрациями педагога, отвечают на контрольные вопросы, изучают и используют в работе на занятии, выполняют практические задания.

#### **15. Тема «Лабораторная работа 4.**

##### **Проектирование, изготовление и сборка сложных подвижных 3D моделей».**

**Теория и практика:** Самостоятельное проектирование, изготовление и сборка сложных подвижных 3D моделей.

**Формы занятия:** учебно-практическое занятие;

**Виды учебной деятельности обучающихся:** слушают объяснения педагога, отвечают на контрольные вопросы, используют знания в самостоятельной работе, выполняют практическое, самостоятельное задание, готовят презентацию результатов работы.

**Основные понятия, термины по модулю:** 3D принтером Ultimaker, проектирование, сборка сложных деталей.

#### **Модуль 3 «Творческий проект»»**

##### **5. Тема «Выполнение творческих заданий».**

**Теория и практика:** Обобщение знаний, умений и навыков в работе с 3D устройствами. Разработка творческого проекта.

**Формы занятия:** учебно-практическое занятие;

**Виды учебной деятельности обучающихся:** самостоятельная разработка творческих проектов, готовят публичное выступление по проекту.

#### **IV. Контрольно-оценочные средства**

Во время проведения курса программы проводится в течение учебного года входящий, текущий, промежуточный и итоговый контроль.

Текущий контроль проводится на каждом занятии с целью выявления правильности применения теоретических знаний на практике.

Промежуточный контроль проводится после изучения нескольких модулей в виде подготовки и защиты творческих (проектных работ), соревнований и состязаний.

При проведении итогового контроля в форме проектной работы задание ориентировано на индивидуальное исполнение. Защита итогового проекта проходит в форме представления обучающимися технического задания на проект, работающего кода, ответов на вопросы педагога. Обсуждение с обучающимися достоинств и недостатков проекта.

Диагностика развития предметных навыков осуществляется при помощи контрольных упражнений на развитие навыков работы в программировании.

В области определения уровня развития метапредметных и личностных действий используется метод педагогического наблюдения за поведением обучающихся на занятиях и соревнованиях.

При определении уровня развития предметных результатов применяются следующие критерии: уровень применения теоретических знаний на практике, оценка практических навыков, самостоятельности.

#### Мониторинг развития учащихся

№ п/п	Показатели	Критерии	Степень выраженности качества	балл	Методы диагностики
<b>1</b>	<b>Теоретическая подготовка обучающихся</b>				
<b>1.1</b>	Теоретические знания по программе	Соответствие теоретических знаний ребенка	<b>Низкий уровень:</b> знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами. Не может самостоятельно встроить материал темы в общую систему полученных знаний, требуется значительная помощь педагога	1	Педагогическое наблюдение, беседа, тестирование, рефлексия
			<b>Средний уровень:</b> знает изучаемый материал, но требуются дополнительные вопросы для раскрытия темы.	2	
			<b>Высокий уровень:</b> знает изученный материал. Может дать развернутый, логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом.	3	
<b>1.2</b>	Специальная терминология	Владение знаниями по специальной терминологии	<b>Низкий уровень:</b> неуверенно употребляет термины, путается при объяснении их значения.	1	Педагогическое наблюдение, беседа, тестирование, рефлексия
			<b>Средний уровень:</b> знает термины, но употребляет их недостаточно (или избыточно)	2	
			<b>Высокий уровень:</b> Свободно оперирует терминами, может их объяснить.	3	
<b>2</b>	<b>Личностные результаты</b>				
<b>2.1</b>	<b>Мотивация</b>	Проявляет ответственное отношение к учению, готовность и способность	<b>Низкий уровень:</b> Не проявляет интерес к техническому творчеству и обучению	1	Педагогическое наблюдение, тесты
			<b>Средний уровень:</b> Проявляет неустойчивый интерес к	2	

		саморазвитию и самообразованию	техническому творчеству, саморазвитию и самообразованию		
			<b>Высокий уровень:</b> Проявляет интерес к техническому творчеству, к саморазвитию и самообучению	3	
2.2	<b>Профессиональное самоопределение</b>	Проявляет мотивацию к изучению профессий связанных с технической направленностью в области программирования, владеет информацией о профессиях технической направленности.	<b>Низкий уровень:</b> Не проявляет интерес к технической направленности	1	Педагогическое наблюдение
			<b>Средний уровень:</b> Проявляет интерес к профессиям технической направленности	2	
			<b>Высокий уровень:</b> Проявляет высокую мотивацию к профессиям технической направленности	3	
2.3	<b>Самооценка</b>	Способность оценивать свою деятельность на занятиях	<b>Низкий уровень:</b> Не умеет, не пытается оценивать свои действия, нет потребности	1	Педагогическое наблюдение, беседа
			<b>Средний уровень:</b> С помощью педагога может оценить свои действия на занятии	2	
			<b>Высокий уровень:</b> Может самостоятельно оценить свои действия на занятии	3	
<b>3</b>	<b>Метапредметные результаты</b>				
3.1	<b>Познавательные УУД</b>	Демонстрация познавательной активности	<b>Низкий уровень:</b> Не проявляет заинтересованность на занятиях	1	Педагогическое наблюдение, беседа
			<b>Средний уровень:</b> Проявляет избирательный интерес к отдельным видам деятельности	2	
			<b>Высокий уровень:</b> Проявляет повышенный интерес к программированию и практическим работам	3	
3.2	<b>Регулятивные УУД</b>	Умение организовать свою деятельность с соблюдением техники безопасности и умение самостоятельно проводить	<b>Низкий уровень:</b> Не владеет информацией о работе в данном направлении	1	Педагогическое наблюдение, беседа, выполнение самостоятельной работы
			<b>Средний уровень:</b> Знает и применяет алгоритм работы по проведению практических работ. Требуется незначительная помощь при возникновении нестандартных ситуаций.	2	

		практические (лабораторные) работы	<b>Высокий уровень:</b> Знает и применяет алгоритм работы по проведению практических работ, умеет скорректировать свой план работы при возникновении нестандартных ситуаций	3	
3.3	<b>Коммуникативные УУД</b>	Умение передать знания, умения и навыки по технической направленности другим участникам образовательного процесса. Умение работать в команде.	<b>Низкий уровень:</b> Не способен на принятие самостоятельных решений, не может руководить младшими товарищами.	1	Педагогическое наблюдение, беседа, проблемные ситуации
			<b>Средний уровень:</b> Может ответить на вопросы, руководить деятельностью младшей группы, если ситуация не требует принятия решений.	2	
			<b>Высокий уровень:</b> Способен занять лидерскую позицию в группе, объяснить, что непонятно, ответить на вопросы детей. Может взять на себя ответственность в нестандартной ситуации.	3	
<b>4</b>	<b>Предметные результаты</b>				
4.1	Результативность по направленности программы	Знание устройства платформы-слайсера Cura 3D и практическое применение	<b>Низкий уровень:</b> Знает устройство платформы, требуется помощь педагога при работе на платформе	1	
			<b>Средний уровень:</b> Знает устройство платформы. Требуется незначительная помощь при работе на платформе	2	
			<b>Высокий уровень:</b> Хорошо знает устройство платформы, выполняет творческие задания и проекты..	3	
		Знание устройства 3D-принтера Ultimaker и практическое применение	<b>Низкий уровень:</b> Знает устройство платформы, требуется помощь педагога при работе на платформе	1	
			<b>Средний уровень:</b> Знает устройство платформы. Требуется незначительная помощь при работе на платформе	2	
			<b>Высокий уровень:</b> Хорошо знает устройство платформы, выполняет творческие задания и проекты..	3	

## V. Условия реализации программы

Обучение по программе осуществляет педагог дополнительного образования, владеющий компетенциями в области практической, теоретической и прикладной информатики и организации проектной исследовательской и творческой деятельности обучающихся.

Место проведение занятий оборудованный кабинет.

Компьютерное оборудование:

- Персональные компьютеры для работы с 3Д моделями с предустановленной операционной системой и специализированным ПО- 10 шт.
- Мониторы - 10 шт.
- Клавиатура USB - 10 шт.
- Мышь USB - 1 шт.

Профильное оборудование:

- 3D-принтер учебный с принадлежностями - 10 шт.
- Фрейзер учебный с принадлежностями - 10 шт.

Программное обеспечение:

- ПО обучающее для станка
- ПО 3Д моделированию
- Презентационное оборудование
- Интерактивный комплект
- Дополнительное оборудование:
- Система хранения материала

Расходные материалы

Информационное, материально-техническое и кадровое обеспечение

Информационное обеспечение.

Репозиторий 3D моделей

1 <https://3ddd.ru>

2 <https://www.turbosquid.com>

3 <https://free3d.com>

4 <http://www.3dmodels.ru>

5 <http://www.heidenhain.ru/>

6 <https://www.archive3d.net>

Моделирование

Три основных урока по Компасу:

1 <https://youtu.be/dkwNj8Wa3YU>

2 [https://youtu.be/KbSuL\\_rbEsI](https://youtu.be/KbSuL_rbEsI)

3 <https://youtu.be/>

## VI. Список литературы

### 6.1. Нормативные правовые документы

1. Нормативно-правовые документы Конвенция о правах ребёнка (одобрена Генеральной Ассамблеей ООН 20.11.1989 г., вступила в силу для СССР 15.09.1990 г. - Режим доступа: [https://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/conventions/childcon.shtml](https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/childcon.shtml).
2. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993 г. с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020г.) – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_28399/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28399/)
3. Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ "Об образовании в РФ". - Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_278297/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_278297/)
4. Федеральный закон от 27.07.2006 г. №152-ФЗ "О персональных данных". - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=178749#0>
5. "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи" (постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. №28) [https://www.rospotrebnadzor.ru/files/news/SP2.4.3648-20\\_deti.pdf](https://www.rospotrebnadzor.ru/files/news/SP2.4.3648-20_deti.pdf)
6. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. №196 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам". - Режим доступа: <https://cdnimg.rg.ru/pril/162/44/79/52831.pdf>
7. . Письмо Министерства образования Омской области от 12.02.2019 г. "Методические рекомендации по разработке и проведению экспертизы дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы". - Режим доступа: [https://drive.google.com/file/d/1CPhEtKn\\_OKHYxc7zop9Osa26dtX\\_Ad9a/view](https://drive.google.com/file/d/1CPhEtKn_OKHYxc7zop9Osa26dtX_Ad9a/view)

### 6.2. Список литературы для педагога

8. Альтшуллер Г. С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач. — Новосибирск: Наука, 1986 –286 с.
9. Серебrenицкий П.П. Программирование для автоматизированного оборудования: учебник для средн. проф. учебных заведений. - М.:Высш. нк. 2013 - 592с.
10. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7.- СПб.: БХВ-Петербург,2016.- 400 с.
11. Компьютерный инжиниринг: учеб.пособие / А. И. Боровков [идр.]. —СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2012. — 93 с.
12. Гайсина, С. В. Робототехника, 3D-моделирование, прототипирование: реализация современных направлений в дополнительном образовании методические рекомендации для педагогов / С. В. Гайсина, И. В. Князева, Е. Ю. Огановская. – Санкт-Петербург : КАРО, 2017 – 204 с.
13. Герасимов А. А. Самоучитель КОМПАС-3D V9. проектирование / А. А. Герасимов. – Москва, 2016 – 400 с.
14. Огановская Е. Ю., Гайсина С. В, Князева И. В. . – Санкт-Петербург : КАРО, 2017 –254, с.
15. Тимирбаев, Д. Ф. Хайтек. Туллит / Д. Ф. Тимирбаев. – 2-е изд., перераб. И доп. – Москва : Фонд новых форм развития образования, 2019 – 76 с.

1. WohlersT., Wohlers report 2014: Additivemanufacturingand3Dprintingstateoftheindustry: Annualworld-wideprogressreport,Wohlers Associates, 2014
2. Printing for Science, Education and Sustainable Development Э.Кэнесс, К. Фонда, М. Дзеннаро, CC Attribution-NonCommercial-ShareAlike, 2013<https://habrahabr.ru/post/196182/> - короткая и занимательная статья схабрахобротом, как нужно подготавливать модель.
3. <https://solidoodle.com/2012/12/07/slicersshootout-pt-4/> сравнение работы разных слайсеров

### **6.3. Литература для учащихся и родителей**

1. Фомичева, О.С. Воспитание успешного ребенка в компьютерном веке. / О.С. Фомичева.– М.; Гелиос АРВ, 2000 -192 с.