

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования и науки Забайкальского края**

**Государственное общеобразовательное учреждение**

**«Забайкальская краевая гимназия-интернат»**

**РАССМОТРЕНО**

Руководитель МО учителей точных и  
естественных наук  
Маккавеева О.А.

**УТВЕРЖДЕНО**

И. о. директора ГОУ «Забайкальская  
краевая гимназия-интернат»

В. В. Стуков



**СОГЛАСОВАНО**

Заместитель директора по УВР  
Кудрявцева Е. С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
«НИ-ТЕСН – ТЕХНОЛОГИИ»**

Направленность программы

Техническая

Возраст обучения

14-15 лет (8 класс)

Срок реализации

1 год

Количество часов

34 часа

# 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**Рабочая программа спецкурса «Hi-Tech-технологии»** (далее – Программа) создана с учётом социального заказа общества и новых Федеральных государственных образовательных стандартов общеобразовательных школ России и требований к оформлению образовательных программ, спецкурсов и курсов внеурочной деятельности в общеобразовательных учреждениях для предоставления образовательных услуг обучающимся в возрасте с 14 до 15 лет.

## 1.1. Нормативные документы:

Программа разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

✓ Федеральный Закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 года № 273 «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 2, ст. 15, ст.16, ст.17, ст.75, ст. 79) (далее – ФЗ № 273);

✓ Основная образовательная программа ГОУ «Забайкальская краевая гимназия-интернат» (далее – ГОУ «ЗабКГИ»)

✓ Рабочая программа воспитания ГОУ «ЗабКГИ»

✓ Положение о детском технопарке «КВАНТОРИУМ» на базе ГОУ «ЗабКГИ»

## 1.2. Цели и задачи обучения в рамках реализации Программы

Главной *целью* Программы является:

✓ Формирование компетенций по работе высокотехнологичным оборудованием, изобретательства и инженерии, и их применение посредством вовлечения учащихся в реализацию проектной деятельности.

Данная цель реализуется через поставленные **задачи**:

### **Обучающие:**

✓ знакомство с передовыми достижениями и тенденциями в развитии науки и техники в области инженерии и изобретательства;

✓ формирование понимания сферы профессиональной деятельности;

✓ формирование навыков высокотехнологичного производства с использованием лазерных, фрезерных, аддитивных технологий;

✓ обучение приемам работы в офисных пакетах, редакторах векторной и растровой графики, системах трехмерного моделирования, сети Интернет;

✓ формирование и совершенствование навыков работы различными инструментами и материалами.

### **Развивающие:**

- ✓ развитие образного, технического и аналитического мышления;
- ✓ формирование у учащихся инженерного и изобретательского мышления;
- ✓ обучение различным способам решения проблем творческого и поискового характера для дальнейшего самостоятельного создания способа решения проблемы;
- ✓ формирование навыков поисковой творческой деятельности;
- ✓ развитие интеллектуальной сферы, формирование умения анализировать поставленные задачи, планировать и применять полученные знания при реализации творческих проектов;
- ✓ формирование навыков использования информационных технологий;
- ✓ формирование навыков публичных выступлений.

### **Воспитательные:**

- ✓ воспитание личностных качеств: самостоятельности, уверенности в своих силах, креативности;
- ✓ формирование навыков межличностных отношений и навыков сотрудничества, навыков работы в группе, формирование культуры общения и ведения диалога;
- ✓ воспитание интереса к инженерной деятельности и последним тенденциям в области высоких технологий;
- ✓ воспитание сознательного отношения к вычислительной технике, авторскому праву;
- ✓ мотивация к выбору инженерных профессий, овладению технологическими компетенциями в различных областях фундаментальной науки и техники, создание установок инновационного поведения.

## **1.3. Общая характеристика курса внеурочной деятельности**

Программа разработана с учетом специфики образовательного процесса ГОУ «ЗабКГИ» и реализации программ спецкурсов, курсов внеурочной деятельности на базе детского технопарка «КВАНТОРИУМ». Программа ориентирована на формирование у учащихся компетенций, необходимых личностного развития, самореализации в современном обществе и формирования культурных ценностей.

Программа является межпредметной.

В рамках данной программы обучающиеся приобретают начальные технические знания, необходимые для работы с современным высокотехнологичным оборудованием. Проектная деятельность подразумевает практическое решение инженерных задач (кейсов). При их выполнении, обучающиеся знакомятся с возможностями работы на высокотехнологичном оборудовании, принципами его работы и областями применения.

Направление хай-тек является междисциплинарным и позволяет сформировать компетенции, необходимые для развития изобретательского и инженерного мышления, молодежного

технологического предпринимательства, что необходимо любому специалисту на конкурентном рынке труда в STEAM-профессиях.

Отличительной особенностью программы является то, что она основана на проектной деятельности, базируется на технологических кейсах, выполнение которых позволит учащимся применять начальные знания и навыки для различных разработок и воплощения своих идей и проектов в жизнь с возможностью последующей их коммерциализации.

Программа ориентирована на решение реальных технологических задач в рамках проектной деятельности детей, учащихся в мини-технопарке. Основные требования к образовательной программе Кванториума: интерактивность, проектный подход, работа в команде.

Разработка и реализация программы осуществляется с учетом следующих базовых принципов: интереса, инновационности, доступности и демократичности, качества, научности.

Педагогическая целесообразность обусловлена необходимостью развития конструкторских способностей у детей в сфере научно-технического творчества; необходимостью формирования профессиональной ориентации учащихся в сфере производства с использованием высокотехнологичного оборудования.

Актуальность Программы обусловлена необходимостью формирования у детей компетенций в технических областях знаний, работать над решением инженерных задач, практической работой с высокотехнологичным оборудованием.

Новизна Программы заключается в интегрировании содержания, методов обучения и образовательной среды, обеспечивающих расширенные возможности детей и молодежи в получении знаний из различных областей науки и техники в интерактивной форме за счет освоения hard- и soft- компетенций, в том числе, в ходе реализации командной работы.

Программа направлена на формирование следующих ключевых компетенций:

#### **Soft-компетенции:**

- ✓ умение четко формулировать мысли, аргументировать свою точку зрения, выстраивать структуру выступления, презентации своего проекта;
- ✓ умение видеть возможности применения изобретательских и инженерных приемов при решении конкретных задач;
- ✓ умение видеть проблему, применять различные методы по поиску ее решения;
- ✓ умение достигать результата, управлять собственным временем и временем команды;
- ✓ навыки общения с различными людьми, работы в команде;
- ✓ умение принимать решения и нести ответственность за их последствия;
- ✓ владение навыками публичного выступления и презентации результатов;

- ✓ умение работать в условиях ограничений;
- ✓ стрессоустойчивость.

#### **Hard-компетенции:**

- ✓ понимание назначения и возможностей современных систем автоматизированного проектирования (САПР);
- ✓ знание базовых принципов построения изображения в векторной графике;
- ✓ знание базовых принципов создания 3D-тел и простейших моделей;
- ✓ понимание базовых принципов создания продукта с использованием лазерных технологий – резка, гравировка;
- ✓ понимание базовых принципов создания продукта с использованием аддитивных технологий;
- ✓ понимание базовых принципов создания продукта с использованием фрезерных технологий;
- ✓ знание видов различного высокотехнологичного оборудования, понимание их назначения и возможностей;
- ✓ понимание основ материаловедения и умение использовать свойства материалов при изготовлении продукции;
- ✓ умение использовать чертежные инструменты и /или программного обеспечения для осуществления работы с чертежами;
- ✓ умение пользоваться инструментами для создания макетов объектов из различных материалов (в частности бумага разной плотности), клеить или монтировать, собирать и компоновать макет;
- ✓ знание программного обеспечения для реализации профессиональной деятельности построения эскизов, чертежей, 3D-моделей, подготовки моделей к производству;
- ✓ знание техники безопасности при работе с материалами и оборудованием.

#### **1.4. Место Программы в учебном плане гимназии**

Курс обучения по Программе рассчитан на 1 год обучения (34 часа) и предназначен для учащихся в возрасте 14-15 лет (8 класс). Форма обучения – очная. Организация образовательной деятельности осуществляется в соответствии с учебным планом Программы. Состав группы учащихся постоянный. Периодичность занятий – 1 раз в неделю. Продолжительность занятий – 1 академический час.

## **2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

### **2.1. Личностные результаты:**

- ✓ умение четко формулировать мысли, аргументировать свою точку зрения, выстраивать структуру выступления, презентации своего проекта;
- ✓ умение видеть возможности применения изобретательских и инженерных приемов при решении конкретных задач;
- ✓ умение видеть проблему, применять различные методы по

поиску ее решения;

- ✓ умение достигать результата, управлять собственным временем и временем команды;
- ✓ навыки общения с различными людьми, работы в команде;
- ✓ умение принимать решения и нести ответственность за их последствия;
- ✓ владение навыками публичного выступления и презентации результатов;
- ✓ умение работать в условиях ограничений.

## **2.2. Метапредметные результаты:**

### ***Регулятивные универсальные учебные действия:***

- ✓ умение принимать и сохранять учебную задачу;
- ✓ умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- ✓ умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- ✓ умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- ✓ способность адекватно воспринимать оценку учителя и сверстников;
- ✓ умение различать способ и результат действия;
- ✓ умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- ✓ умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- ✓ способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- ✓ умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- ✓ умение оценивать получающийся творческий продукт соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекцию либо продукта, либо замысла.

### ***Познавательные универсальные учебные действия:***

- ✓ умение осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- ✓ умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- ✓ умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- ✓ умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- ✓ умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- ✓ умение строить логические рассуждения в форме связи

простых суждений об объекте;

✓ умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;

✓ умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);

✓ умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;

✓ умение выбирать основания и критерии для сравнения, классификации объектов;

***Коммуникативные универсальные учебные действия:***

✓ умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;

✓ умение выслушивать собеседника и вести диалог;

✓ способность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;

✓ умение планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками: определять цели, функции участников, способов взаимодействия;

✓ умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;

✓ умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;

✓ умение управлять поведением партнера: контроль, коррекция, оценка его действий;

✓ умение с достаточной полнотой и точностью выразить свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;

✓ владение монологической и диалогической формами речи.

### **2.3. Предметные результаты:**

✓ понимание назначения и возможностей современных систем автоматизированного проектирования (САПР);

✓ понимание базовых принципов построения изображений в векторной двумерной и трехмерной графике;

✓ понимание базовых принципов создания продукта с использованием высокотехнологичного оборудования;

✓ знание видов различного высокотехнологичного оборудования и области его применения;

✓ понимание потенциальных рисков при работе с высокотехнологичным оборудованием и умение соблюдать технику безопасности;

✓ умение читать и строить чертежи в соответствии требованиями ГОСТ, использовать различные чертежные инструменты для создания чертежей.

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

#### 3.1 Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	2	3	4	5	6
1	Модуль 1. Введение в инженерную деятельность	6	2	4	Беседа
2	Модуль 2. Введение в лазерные технологии	13	4	9	Демонстрация решений кейса
3	Модуль 3. Введение в аддитивные технологии и трехмерное компьютерное моделирование	15	4	11	Демонстрация решений кейса
	Итого	34	10	24	

#### 3.1. Содержание программы:

**Модуль 1. Введение в инженерную деятельность (6 часов).**

**Теория (2 ч):** Знакомство с понятиями «инженерия», «изобретательство», «изобретательская задача». Основы ТРИЗ.

**Практика (4 ч):** Изучение возможностей и потенциальных опасностей работы с оборудованием, техника безопасности в хай-тек цехе.

**Модуль 2. Введение в лазерные технологии.**

**Кейс «Именной брелок» (13 часов).**

**Теория (4 ч):** Изучение основ лазерной обработки различных материалов – резка, нанесение изображения (гравировка). Изучение принципов работы лазерного станка и возможности его использования в практической деятельности.

**Практика (9 ч):** Освоение программного обеспечения управления работой станка и основ векторной двумерной графики, оформления чертежной документации разработки.

### **Модуль 3. Введение в аддитивные технологии и трехмерное компьютерное моделирование.**

#### **Кейс «Детская игрушка» (15 часов).**

**Теория (4 ч):** Изучение основ аддитивных технологий создания объектов. Изучение принципов 3D- печати и возможности ее применения в практической деятельности.

**Практика (11 ч):** Освоение специализированного программного обеспечения подготовки модели к печати и управления работой принтера, основ 3D-моделирования, оформления чертежной документации разработки.

#### 4. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

п/п	Тема/раздел	Кол-во часов	Электронные образовательные ресурсы	Используемое оборудование (в том числе и оборудование школьного технопарка «КВАНТОРИУМ»)	Дата	
					План	Факт
1	2	3	5	6		
1	Введение в инженерное дело. Техника безопасности при работе с различным оборудованием.	1	см. раздел 6 данной Программы	Оборудование школьного технопарка «КВАНТОРИУМ»		
2	Инженерные профессии современности	1	см. раздел 6 данной Программы	Оборудование школьного технопарка «КВАНТОРИУМ»		
3	Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ, теория систем, теория принятия решения)	1	см. раздел 6 данной Программы	Оборудование школьного технопарка «КВАНТОРИУМ»		
4	Принципы работы станков ЧПУ (Лазерно-гравировальные станки)	1	см. раздел 6 данной Программы	Оборудование школьного технопарка «КВАНТОРИУМ»		

5	Принципы работы станков ЧПУ (3-D принтеры)	1	см. раздел 6 данной Программы	Оборудование школьного технопарка «КВАНТОРИУМ»		
6	Понятие о G-Code Работа со станком ЧПУ с использованием управляющих инструкций.	1	см. раздел 6 данной Программы	Оборудование школьного технопарка «КВАНТОРИУМ»		
7	Введение двумерную графику Редакторы векторной графики и основные инструменты	1	см. раздел 6 данной Программы	Оборудование школьного технопарка «КВАНТОРИУМ»		
8	Двумерная графика: использование логических операций для создания сложных форм	1	см. раздел 6 данной Программы	Оборудование школьного технопарка «КВАНТОРИУМ»		
9	Двумерная графика: работа с кривыми и контурами	1	см. раздел 6 данной Программы	Оборудование школьного технопарка «КВАНТОРИУМ»		
10	Двумерная графика: инструменты позиционирования и трансформации, работа с массивами.	1	см. раздел 6 данной Программы	Оборудование школьного технопарка «КВАНТОРИУМ»		

11	Устройство и общие принципы работы лазерного станка.	1	см. раздел 6 данной Программы	Оборудование школьного технопарка «КВАНТОРИУМ»		
12	Возможные риски при работе с лазерным станком.	1	см. раздел 6 данной Программы	Оборудование школьного технопарка «КВАНТОРИУМ»		
13	Работа с различными материалами.	1	см. раздел 6 данной Программы	Оборудование школьного технопарка «КВАНТОРИУМ»		
14	Кейс«Вечный календарь». Постановка задачи, обсуждение	1	см. раздел 6 данной Программы	Оборудование школьного технопарка «КВАНТОРИУМ»		
15	Кейс«Вечный календарь». Проектирование, разработка макета	1	см. раздел 6 данной Программы	Оборудование школьного технопарка «КВАНТОРИУМ»		
16	Кейс«Вечный календарь». Проектирование, разработка макета	1	см. раздел 6 данной Программы	Оборудование школьного технопарка «КВАНТОРИУМ»		

17	Кейс«Вечный календарь». Изготовление, подгонка, сборка.	1	см. раздел 6 данной Программы	Оборудование школьного технопарка «КВАНТОРИУМ»		
18	Кейс«Вечный календарь». Изготовление, подгонка, сборка.	1	см. раздел 6 данной Программы3.1.2, модуль 3.1.3.)	Оборудование школьного технопарка «КВАНТОРИУМ»		
19	Кейс«Вечный календарь». Демонстрация изащита.	1	см. раздел 6 данной Программы	Оборудование школьного технопарка «КВАНТОРИУМ»		
20	Трехмерное моделирование. Программы для создания 3D-моделей.	1	см. раздел 6 данной Программы	Оборудование школьного технопарка «КВАНТОРИУМ»		
21	Способы создания объектов: выдавливание, вращение	1	см. раздел 6 данной Программы	Оборудование школьного технопарка «КВАНТОРИУМ»		
22	Способы создания объектов: движение по контуру, переход по сечениям	1	см. раздел 6 данной Программы	Оборудование школьного технопарка «КВАНТОРИУМ»		
23	Модификаторы: использование специальных инструментов для улучшениявнешнего	1	см. раздел 6 данной Программы	Оборудование школьного технопарка «КВАНТОРИУМ»		

	вида объектов				
24	Визуализация и редактор материалов	1	см. раздел 6 данной Программы	Оборудование школьного технопарка «КВАНТОРИУМ»	
25	Устройство и общие принципы работы 3D-принтера. Возможные риски при работе с 3D-принтером.	1	см. раздел 6 данной Программы	Оборудование школьного технопарка «КВАНТОРИУМ»	
26	Подготовка модели к производству: программы- слайсеры. Печать тестового образца.	1	см. раздел 6 данной Программы	Оборудование школьного технопарка «КВАНТОРИУМ»	
27	Кейс «Детская игрушка». Постановка задачи, генерация и проработка идеи.	1	см. раздел 6 данной Программы	Оборудование школьного технопарка «КВАНТОРИУМ»	

28	Кейс «Детская игрушка». Проектирование, разработка макета.		см. раздел 6 данной Программы	Оборудование школьного технопарка «КВАНТОРИУМ»	
29	Кейс «Детская игрушка». Проектирование, разработка макета.		см. раздел 6 данной Программы	Оборудование школьного технопарка «КВАНТОРИУМ»	

30	Кейс «Детская игрушка». Разработка 3D-моделей компонентов.		см. раздел 6 данной Программы	Оборудование школьного технопарка «КВАНТОРИУМ»		
31	Кейс «Детская игрушка». Разработка 3D-моделей компонентов.		см. раздел 6 данной Программы	Оборудование школьного технопарка «КВАНТОРИУМ»		
32	Кейс «Детская игрушка». Изготовление компонентов.		см. раздел 6 данной Программы	Оборудование школьного технопарка «КВАНТОРИУМ»		
33	Кейс «Детская игрушка». Изготовление компонентов.		см. раздел 6 данной Программы	Оборудование школьного технопарка «КВАНТОРИУМ»		
34	Кейс «Детская игрушка». Сборка, подгонка, тестирование. Защита.		см. раздел 6 данной Программы	Оборудование школьного технопарка «КВАНТОРИУМ»		
	<b>Итого:</b>	<b>34</b>				

## 5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

### 5.1. Материально-техническое обеспечение программы

Реализация Программы осуществляется на базе детского технопарка «КВАНТОРИУМ» ГОУ «ЗабКГИ».

Перечень оборудования, инструментов и материалов, необходимых для реализации программы (в расчете на количество обучающихся):

- ✓ Компьютер
- ✓ 3D принтер учебный
- ✓ Лазерный станок
- ✓ Принтер цветной
- ✓ 3D ручка
- ✓ Пластик для 3D принтеров и ручек
- ✓ Фанера 4 мм
- ✓ Оргстекло (2 мм/ 4 мм/ 8 мм)
- ✓ Модельный пластик
- ✓ Проектор
- ✓ Экран
- ✓ Набор инструментов для постобработки (наждачная бумага, надфили и др.)

### 5.2. Методические рекомендации:

#### Описание кейсов:

«Именной брелок» – это базовый кейс, направленный на освоение навыков работы на лазерно-гравировальном оборудовании и развитие творческих способностей у обучающихся.

В рамках кейса необходимо разработать собственную версию именного брелока, продумать авторский дизайн, адресата изделия и выполнить его изготовление с использованием лазерных технологий.

**Цель:** сформировать успешный опыт применения лазерных технологий для создания сборных конструкций.

#### Задача:

Разработать конструкцию и дизайн авторского именного брелока. Этапы:

- собрать информацию о пожеланиях к конструкции у потенциальных ее пользователей, провести их анализ;
- разработать концепцию;
- разработать макет конструкции;
- создать прототип конструкции;
- продумать способы усовершенствования (при необходимости).

**Категория кейса.** Вводный.

**Место кейса в структуре модуля.** Стартовый.

**Метод работы с кейсом.** Метод проектов.

**Минимально необходимый уровень входных компетенций.**

Отсутствуют.

### **Предполагаемые образовательные результаты учащихся.**

В процессе работы над кейсом учащиеся сформируют навыки:

**Soft Skills:** умение четко формулировать мысли, аргументировать свою точку зрения, выстраивать структуру выступления, презентации своего проекта; умение видеть возможности применения изобретательских и инженерных приемов при решении конкретных задач; умение видеть проблему, применять различные методы по поиску ее решения; умение достигать результата, управлять собственным временем и временем команды; навыки общения с различными людьми, работы в команде; умение принимать решения и нести ответственность за их последствия; владение навыками публичного выступления и презентации результатов.

**Hard Skills:** понимание назначения и возможностей векторных графических редакторов; знание базовых принципов создания векторных изображения – задания для лазерного станка; понимание базовых принципов создания продукта с использованием лазерных технологий; знание программного обеспечения для реализации профессиональной деятельности; знание видов различного высокотехнологичного оборудования, понимание их назначения и возможностей; умение использовать чертежные инструменты и / или программного обеспечения для осуществления работы с чертежами; знание техники безопасности при работе с материалами и оборудованием.

**Результатом решения кейса** будет являться готовое изделие – авторский именной брелок, выполненный из фанеры / оргстекла с использованием лазерно-гравировального оборудования.

**Процедуры и формы выявления образовательного результата.** Демонстрация решений кейса, оценка степени овладения Hard Skills.

#### **1) Кейс «Детская игрушка»**

Разработка игрушек – один из самых увлекательных процессов, позволяющий объединить воспроизведение известных конструкций и творческий подход. Некая фабрика игрушек находится в поиске новых идей усовершенствования своего несколько устаревшего товара – машинки-грузовичка. Имеются чертежи изделия, на основании которых разработчикам предлагается восстановить 3D-модель конструкции, внести изменения и изготовить изделие с использованием технологии 3D-печати.

**Цель:** сформировать успешный опыт применения аддитивных технологий для создания прототипов.

#### **Задача:**

На основании имеющихся чертежей изделия:

- выполнить построение 3D-моделей компонентов;
- осуществить сборку конструкции в виртуальной среде;

- продумать вариант модернизации конструкции и реализовать 3D-модели новых деталей / внести изменения в существующие;
- описать внесенные изменения и их назначение;
- реализовать создание прототипа посредством печати;
- выполнить постобработку при необходимости.

### **Материалы, которые будут использованы:**

- инструкции и ТСО для проведения начальной аналитики;
- материалы для макетов, созданных учениками;
- флипчарт/интерактивная доска – для освещения отдельных вопросов проблемы, для проведения презентации проектов;
- компьютеры с установленным ПО – для создания чертежей и 3D-моделей;
- ресурсы хай-тек цеха – для изготовления прототипа.

**Категория кейса** - вводный.

**Место кейса в структуре модуля** - стартовый.

**Метод работы с кейсом.** Метод проектов.

**Минимально необходимый уровень входных компетенций.** Отсутствуют.

### **Предполагаемые образовательные результаты учащихся.**

В процессе работы над кейсом учащиеся сформируют навыки:

**Soft Skills:** умение четко формулировать мысли, аргументировать свою точку зрения, выстраивать структуру выступления, презентации своего проекта; умение видеть возможности применения изобретательских и инженерных приемов при решении конкретных задач; умение видеть проблему, применять различные методы по поиску ее решения; умение достигать результата, управлять собственным временем и временем команды; навыки общения с различными людьми, работы в команде; умение принимать решения и нести ответственность за их последствия; владение навыками публичного выступления и презентации результатов.

**Hard Skills:** понимание назначения и возможностей современных систем автоматизированного проектирования (САПР); знание базовых принципов создания 3D-тел и простейших моделей; понимание базовых принципов создания продукта с использованием аддитивных технологий; знание программного обеспечения для реализации профессиональной деятельности – построения эскизов, чертежей, 3D-моделей, подготовки моделей к производству; знание видов различного высокотехнологичного оборудования, понимание их назначения и возможностей; умение использовать чертежные инструменты и / или программного обеспечения для осуществления работы с чертежами; знание техники безопасности при работе с материалами и оборудованием.

**Результатом решения кейса** будет являться прототип восстановленной / модернизированной детали, приводящей механизм в рабочее состояние.

**Процедуры и формы выявления образовательного**

**результата.** Демонстрация решений кейса, оценка степени овладения Hard Skills.

## **2) Кейс «Шкатулка»**

Одна из повседневных задач инженера хайтек цеха – выявление мелочей, доставляющих неудобство в повседневной жизни цеха, (например, необходимость организации систем хранения мелочей в цехе, дома и т.д.), анализ и возможное изготовление на имеющемся оборудовании цеха хайтек.

**Цель:** сформировать успешный опыт применения фрезерных технологий для создания изделий.

### **Задача:**

На основании изучения потребностей технопарка разработать макет шкатулки – контейнера для хранения чего-либо и реализовать его исполнение с помощью фрезерных технологий:

- определить назначение и функционал шкатулки;
- определить его габариты и элементы оформления – декор, надписи и т.д.;
- подобрать материал и инструменты для изготовления изделия;
- разработать цикл обработки с использованием фрезерных технологий;
- реализовать цикл обработки, получить готовое изделие;
- выполнить постобработку при необходимости.

### **Материалы, которые будут использованы:**

- инструкции и ТСО для проведения начальной аналитики;
- материалы для макетов, созданных учениками;
- флипчарт/интерактивная доска – для освещения отдельных вопросов проблемы, для проведения презентации проектов;
- компьютеры с установленным ПО – для создания задания и управления работой фрезерного станка;
- ресурсы хайтек цеха – для изготовления изделия.

**Категория кейса** - вводный.

**Место кейса в структуре модуля** - стартовый.

**Метод работы с кейсом.** Метод проектов.

**Минимально необходимый уровень входных компетенций.** Отсутствуют.

### **Предполагаемые образовательные результаты учащихся.**

В процессе работы над кейсом учащиеся сформируют навыки:

**Soft Skills:** умение четко формулировать мысли, аргументировать свою точку зрения, выстраивать структуру выступления, презентации своего проекта; умение видеть возможности применения изобретательских и инженерных приемов при решении конкретных задач; умение видеть проблему, применять различные методы по поиску ее решения; умение достигать

результата, управлять собственным временем и временем команды; навыки общения с различными людьми, работы в команде; умение принимать решения и нести ответственность за их последствия; владение навыками публичного выступления и презентации результатов.

**Hard Skills:** понимание назначения и возможностей фрезерной обработки материалов; принципов функционирования фрезерного оборудования; возможностей программного обеспечения, используемого для создания изделия и управления станком.

**Результатом решения кейса** будет являться авторская шкатулка, содержащая элементы декора, выполненная с использованием фрезерного оборудования.

**Процедуры и формы выявления образовательного результата.** Демонстрация решений кейса, оценка степени овладения Hard Skills.

## 6. ЛИТЕРАТУРА:

### 6.1. Литература для педагога:

1. Методические рекомендации по развитию движения JuniorSkills [Электронный ресурс]: Режим доступа: [http://www.irorb.ru/files/WS/met\\_rek\\_po\\_razvitiyu\\_juniorskills.pdf](http://www.irorb.ru/files/WS/met_rek_po_razvitiyu_juniorskills.pdf)
2. Основы 3D-моделирования. Изучаем работу в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor : учебный курс / Большаков В.П., Бочков А.Л. – СПб.: Питер, 2012. – 304 с.
3. Твердотельное моделирование деталей в CAD-системах: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo : учебный курс / Большаков В.П., Бочков А.Л., Лячек Ю.Т. – СПб.: Питер, 2014. – 304 с., ил.
4. Техническое описание компетенции «Инженерный дизайн CAD» [Электронный ресурс]: Режим доступа: [https://www.spo.mosmetod.ru/docs/safety-and-health/requirements/11\\_Inzhenernyj\\_dizajn\\_CAD\(SAPR\)/05\\_2017\\_TO\\_Inzhenernyj\\_dizajn\\_CAD\(SAPR\).pdf](https://www.spo.mosmetod.ru/docs/safety-and-health/requirements/11_Inzhenernyj_dizajn_CAD(SAPR)/05_2017_TO_Inzhenernyj_dizajn_CAD(SAPR).pdf)
5. Методические указания по использованию систем КОМПАС, ВЕРТИКАЛЬ и ЛОЦМАН:PLM в учебном процессе [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://edu.ascon.ru/main/library/methods/?cat=35>
6. Маслова Е.В. Творческие работы школьников. Алгоритм построения и оформления: Практическое пособие. – М.: АРКТИ, 2006. – 64 с.
7. Ментальные карты онлайн: 5 способов графического брейн-штурма [Электронный ресурс]: <http://internetno.net/category/obzoryi/mind-maps>
8. Васин С.А. Проектирование и моделирование промышленных изделий М.: Машиностроение, 2004. — 692 с.

### 6.2. Литература для обучающихся:

9. Баранова И.В. КОМПАС-3D для школьников. Черчение и компьютерная графика. Учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений. – М.: ДМК Пресс, 2009. – 272 с., ил.
10. Ганин Н.Б. Трехмерное проектирование в КОМПАС-3D. – М.: ДМК-Пресс, 2012. – 784 с., ил.
11. Черчение. 9 класс: учебник для общеобразовательных организаций / А.Д. Ботвинников, В.Н. Виноградов, И.С. Вышнепольский. – 4-е изд., стереотип. – М.: Дрофа; Астрель, 2019. – 221 с., ил.
12. 10 технологий будущего которые изменят мир [Электронный ресурс]: <http://rutop.top/review/10-tehnologiy-budushtego-kotore-izmenyat-mir.html>
13. Технический рисунок [Электронный ресурс]: <http://cadinstructor.org/eg/lectures/8-tehnicheskiy-risunok/>
14. Fusion 360 Краткий курс инженерного моделирования [Электронный ресурс]: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLCu1aYg6xRHL2ibOYPFxoV4Gk0suju90Y>
15. «От идеи до прототипа»: Учебный курс, раскрывающий все основные возможности Fusion 360: твердотельное и сплайновое

моделирование, работу со сборками, рендер, совместную работу над проектами и т.д. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://academy.autodesk.com/curriculum/product-design-fusion-360>

### **6.3. Электронные образовательные ресурсы:**

16. Учебные материалы АСКОН [Электронный ресурс]: Режим доступа: [https://edu.ascon.ru/main/library/study\\_materials/](https://edu.ascon.ru/main/library/study_materials/)

17. Русскоязычное образовательное сообщество Autodesk knowledge network [Электронный ресурс]: Режим доступа: [https://knowledge.autodesk.com/?\\_ga=2.173901223.540471105.1591778101-1759804288.1587625879](https://knowledge.autodesk.com/?_ga=2.173901223.540471105.1591778101-1759804288.1587625879)

18. Учебные материалы и видеоуроки / Инженеры будущего. Образовательный проект [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://Инженер-будущего.рф/uchebnyie-materialyi-i-videouroki/>

19. Будущее рядом. Сайт о новых технологиях и будущем человечества [Электронный ресурс]: <http://near-future.ru/>

20. Основы черчения. Учебные фильмы [Электронный ресурс]: <https://www.2d-3d.ru/samouchiteli/cherchenie/1355-osnovy-chercheniya.html>