

муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Основная общеобразовательная школа № 8 города Кировска»

Принята на заседании  
педагогического совета  
от 02.06.2023 г.  
Протокол № 18

УТВЕРЖДАЮ  
Директор МБОУ «ООН № 8 г. Кировска»  
Г.В. Тарасова  
Приказ № 65/с от 02.06.2023 г.



## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«МАСТЕР HI-TECH»

Направленность: техническая  
Уровень программы: базовый  
Возраст обучающихся: 12-14 лет  
Срок реализации: 1 год (72 часа)

Составитель:  
Панов Денис Николаевич,  
педагог дополнительного образования

г. Кировск, 2023

## ОГЛАВЛЕНИЕ

I. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ.....	4
1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	4
1.2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ.....	5
1.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....	6
1.3.1. УЧЕБНЫЙ ПЛАН.....	6
1.3.2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА.....	6
1.3.3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ.....	7
II. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ.....	9
2.1. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК.....	9
2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ.....	9
2.3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ/КОНТРОЛЯ.....	10
2.4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....	11
2.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ.....	13
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ.....	14
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Описание кейсов.....	16
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 Календарный учебный план.....	18

**Год составления и редактирования ДОП:**

2022 – составление программы

2023 – редактирование программы

# **I. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ**

## **1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Дополнительная общеразвивающая программа технической направленности «Мастер НИ-ТЕСН» направлена на формирование инженерно-технических компетенций обучающихся через проектную деятельность.

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.

Программа реализуется на базе мини-технопарка «Квантолаб» в условиях мотивирующей интерактивной среды.

**Направленность (профиль) программы** – техническая.

**Уровень программы** – базовый.

**Тип программы:** дополнительная общеразвивающая.

Настоящая программа разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 года № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года»;

Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. N 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

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 разно уровневые программы)»;

«Методические рекомендации по разработке разно уровневых программ дополнительного образования ГАОУ ВО «МГПУ» АНО ДПО «Открытое образование»;

Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации 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»;

Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 №2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;

Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 22 мая 2020 г. № 15 «Об утверждении санитарно-эпидемиологических правил СП 3.1.3597-20 «Профилактика новой коронавирусной инфекции (COVID-19)»;

СанПин 2.4.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».

**Актуальность данной программы** обусловлена необходимостью формирования у детей hard- и soft-компетенций.

**Новизна данной программы** заключается в том, что она подготавливает обучающихся к созданию инновационных продуктов, ориентирует на развитие конструкторских умений, подготавливает к сознательному выбору самостоятельной трудовой деятельности. Применяемые педагогические технологии - кейс-метод - включают, в том числе и современные методы управления проектами: SCRUM, Kanban, что позволяет эффективно выстраивать работу проектных команд на занятиях и получить максимум результата за короткие сроки.

**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.

**Адресат программы.**

Обучение по данной программе будет актуально для детей 12-14 лет.

**Объем программы** – 72 часа.

**Срок освоения программы** – 1 год.

**Режим занятий** - 1 раз в неделю по 2 академических часа.

## **1.2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ**

**Цель:** создание условий для формирования первичных компетенций по работе с высокотехнологичным оборудованием с использованием лазерных, фрезерных, аддитивных технологий.

**Образовательные:**

- 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 оанец

### 1.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

#### 1.3.1. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Раздел программы. Тема	Часы			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Раздел 1. Введение в инженерную деятельность	14	7	7	Опрос. Практическая работа. Наблюдение.
2	Раздел 2. Введение в лазерные технологии. Кейс «Сувенирный брелок»	22	8	14	Опрос. Практическая работа. Наблюдение. Демонстрация проекта
3	Раздел 3. Кейс «Игрушка - головоломка»	10	1	9	Практическая работа. Наблюдение. Демонстрация проекта
4	Раздел 4. Кейс «Медаль выпускнику»	10	1	9	Практическая работа. Наблюдение. Демонстрация проекта
5	Раздел 5. Собственный творческий проект по собственному замыслу	16	4	10	Практическая работа. Наблюдение. Демонстрация проекта
<b>Всего</b>		<b>72</b>	<b>21</b>	<b>51</b>	

#### 1.3.2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

##### **Раздел 1. Введение в инженерную деятельность. (14 часов)**

Теория (7 часов). Знакомство с понятиями «инженерия», «изобретательство», «изобретательская задача».

Практика (7 часов). Изучение возможностей и потенциальных опасностей работы с оборудованием, техника безопасности в Хай-тек цехе.

##### **Раздел 2. Введение в лазерные технологии. Кейс «Сувенирный брелок». (22 часа)**

Теория (8 часов). Изучение правил лазерной обработки различных материалов - резка, нанесение изображения (гравировка). Изучение принципов работы лазерного станка и возможности его использования в практической деятельности.

Практика (14 часов). Работа с программным обеспечением управления работой станка и основ векторной двумерной графики, оформления чертежной документации разработки. Кейс «Сувенирный брелок». Постановка задачи, генерация и проработка идеи. Проектирование, разработка макета. Изготовление, подгонка, сборка. Демонстрация итогового решения.

##### **Раздел 3. Кейс «Игрушка - головоломка». (10 часов)**

Теория (1 час). Изучение особенности модели кейса. Историческая справка.

Практика (9 часов). Освоение программного обеспечения управления работой станка и основ векторной двумерной графики, оформления чертежной документации разработки. Кейс «Игрушка - головоломка». Постановка задачи, генерация и проработка идеи. Проектирование, разработка макета. Изготовление, подгонка, сборка. Демонстрация итогового решения.

#### **Раздел 4. Кейс «Медаль выпускнику». (10 часов)**

Теория (1 час). Изучение особенности модели кейса. Историческая справка.

Практика (9 часов). Освоение программного обеспечения управления работой станка и основ векторной двумерной графики, оформления чертежной документации разработки. Кейс «Медаль выпускнику». Постановка задачи, генерация и проработка идеи. Проектирование, разработка макета. Изготовление, подгонка, сборка. Демонстрация итогового решения.

#### **Раздел 5. Творческий проект по собственному замыслу (16 часов)**

Теория (1 час). Изучение особенности модели кейса. Историческая справка.

Практика (9 часов). Освоение программного обеспечения управления работой станка и основ векторной двумерной графики, оформления чертежной документации разработки. Постановка задачи, генерация и проработка идеи. Проектирование, разработка макета. Изготовление, подгонка, сборка. Демонстрация итогового решения.

Подробное описание тем указано в календарно-учебном графике (Приложение 2).  
Подробное описание кейсов см Приложение 1.

### **1.3.3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

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.

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.

Планируемые результаты освоения программы включают следующие направления: формирование универсальных учебных действий, соответствующих современным образовательным требованиям: (личностных, регулятивных, коммуникативных, познавательных), опыт проектной деятельности, навыки работы с информацией.

**Личностные образовательные 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.

**Метапредметные образовательные результаты:**

Регулятивные УУД:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку педагога 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 и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта.

Познавательные УУД:

- 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 УУД:

– 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 педагогом 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 выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;

– владение монологической и диалогической формами речи.

В результате освоения ДОП «Мастер НИ-ТЕСН» у обучающихся сформируются **предметные общеразвивающие компетенции:**

– 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 с требованиями ГОСТ, использовать различные чертежные инструменты для создания чертежей.

## **II. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

### **2.1. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК**

Количество учебных часов на учебный год: 72.

Учебный график первого года обучения рассчитан на 36 учебных недели.

Занятия по программе проводятся с 10 сентября по 31 мая, каждого учебного года, включая каникулярное время, кроме зимних каникул (праздничных дней)

Занятия проводятся в соответствии с календарно-учебным графиком. (Приложение 2)

### **2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

Помещение, отводимое для занятий детского объединения, должно соответствовать санитарно-гигиеническим требованиям СанПиН «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей», должно быть сухим, светлым, с естественным доступом воздуха для проветривания.

Для обеспечения нормальных условий работы площадь помещения для детского объединения должна быть не менее 2,5 м на человека. Эта норма отвечает санитарно-гигиеническим требованиям. Для проветривания предусматривают форточки.

Общее освещение кабинета лучше обеспечить люминесцентными лампами. Эти лампы создают освещение, близкое к естественному свету, что очень важно для сохранения зрения детей. Оформление кабинета должно способствовать воспитанию хорошего вкуса у учащихся, в целом в помещении должно быть удобно и приятно работать.

Кабинет оборудован столами и стульями в соответствии с государственными стандартами. В кабинете 12 посадочных мест. Столы для работы должны быть с ровной поверхностью, без наклона.

Кабинет укомплектован медицинской аптечкой для оказания доврачебной помощи. При организации занятий соблюдаются гигиенические критерии допустимых условий и видов работ для ведения образовательного процесса.

#### **Материально – техническое оснащение программы:**

Для реализации ДОП «Мастер НИ-ТЕСН» необходимо:

- помещение для занятий с достаточным освещением (не менее 300-500лк);
- вентиляция в помещении;
- столы, стулья, шкафы с полками;
- экран;
- мультимедийный проектор;
- доступ в сеть интернет;
- ПК учащихся;
- ПК педагога;
- программное обеспечение для WINDOWS:
- 3D принтер учебный;
- пластик для 3D принтеров;
- модельный пластик;
- набор инструментов для постобработки (наждачная бумага, надфили и др.).

#### **Методическое и дидактическое обеспечение:**

- методические разработки, методические указания и рекомендации к практическим занятиям;
- учебная, методическая, дополнительная, специальная литература;
- развивающие и диагностические материалы: тестовые задания, игры, викторины;
- дидактические материалы: графические рисунки, технологические схемы, модели;
- схемы, образцы моделей, устройств;
- фото-каталоги творческих работ, фотоальбомы, иллюстрации;
- раздаточный материал (инструкции).

### **2.3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ/КОНТРОЛЯ**

В течение периода обучения предусмотрена аттестация обучающихся. Входящая аттестация: с 15 по 25 сентября; Промежуточная аттестация: с 20 по 26 декабря. Итоговая аттестация: с 12 по 19 мая.

Во время занятий применяется поурочный, тематический и итоговый контроль. Уровень усвоения материала выявляется в беседах, выполнении творческих индивидуальных заданий, применении полученных на занятиях знаний на практике.

Формы подведения итогов реализации дополнительной программы: участие во внутренних мероприятиях мини-технопарка, муниципальных и областных мероприятиях, защита проекта и создание прототипа или групповые соревнования.

#### **Критерии оценки знаний и умений.**

Общими критериями оценки результативности обучения являются:

– оценка уровня теоретических знаний: широта кругозора, свобода восприятия теоретической информации, развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии;

– оценка уровня практической подготовки учащихся: соответствие развития уровня практических умений и навыков программным требованиям, свобода владения специальным оборудованием и оснащением, качество выполнения практического задания, технологичность практической деятельности;

– оценка уровня развития и воспитанности учащихся: культура организации самостоятельной деятельности, аккуратность и ответственность при работе, развитость специальных способностей, умение взаимодействовать с членами коллектива.

Результаты оценки результативности обучения заносятся в протокол аттестации, чтобы можно было определить отнесенность обучающихся к одному из трех уровней результативности: высокий, средний, низкий.

## 2.4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### Оценка уровней освоения программы

Уровни /%	Параметры	Показатели
Высокий уровень/ 80-100%	Теоретические знания и практические умения	Оценка теоретических знаний и практических умений на основе тестирования. Учащийся освоил материал в полном объеме. Знает и понимает значение терминов, самостоятельно ориентируется в содержании материала по темам. Способен свободно применять в практической работе полученные знания. Учащийся проявляет устойчивое внимание к выполнению заданий, сосредоточен во время практической работы, получает результат своевременно. Может оценить результаты выполнения своего задания и дать оценку работы своего товарища. Учащийся прекрасно работает со всеми членами команды. Всегда справляется с поставленной задачей в группе. Свободно генерирует идеи. Легко применяет полученные знания и умения в решении поставленной задачи
Средний уровень/ 50-79%	Теоретические знания и практические умения	Оценка теоретических знаний и практических умений на основе тестирования. Учащийся освоил базовые знания, но слабо ориентируется в содержании материала по некоторым темам. Владеет базовыми навыками и умениями, но не всегда может в полном объеме выполнить практическое самостоятельное задание, затрудняется и просит помощи педагога. В работе допускает небрежность, делает ошибки, но может устранить их после наводящих вопросов или самостоятельно. Оценить результаты своей деятельности может с подсказкой педагога. Учащийся заинтересован, но не всегда проявляет устойчивое внимание к выполнению задания. Учащийся слабо сосредоточен во время работы в группе, не всегда умеет находить общий язык с членами команды. Справляется с поставленной задачей в группе, но просит помощи и подсказки педагога. Не всегда умеет генерировать идеи. Применяет полученные знания и умения в решении

		поставленной задачи, но с некоторыми подсказками педагога или товарищей.
Низкий уровень/ 0-49%	Теоретические знания и практические умения	Оценка теоретических знаний и практических умений на основе тестирования. Владеет минимальными знаниями, слабо ориентируется в содержании материала. Учащийся способен выполнять каждую операцию практической работы только с подсказкой педагога или товарищей. Не всегда правильно применяет в практической работе необходимые знания или не использует вовсе. В работе допускает грубые ошибки, не может их найти даже после указания. Не способен самостоятельно оценить результаты своей работы. Учащийся слабо контактирует в работе с членами команды. Не умеет генерировать идеи. Не всегда умеет справиться с поставленной задачей в группе. Решение задачи происходит исключительно с подсказкой педагога. Слабо применяет полученные знания и умения в решении поставленной задачи, исключительно с подсказками педагога или товарищей

## 2.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

### **Современные образовательные технологии, применяемые при реализации ДОП «Мастер НИ-ТЕСН».**

Технология развивающего обучения – это такое обучение, при котором главной целью является не приобретение знаний, умений и навыков, а создание условий для развития психологических особенностей: способностей, интересов, личностных качеств и отношений между людьми; при котором учитываются и используются закономерности развития, уровень и особенности индивидуума. Развивающим обучением понимается новый, активно-деятельный способ обучения, идущий на смену объяснительно-иллюстративному способу.

Технология проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает создание под руководством педагога проблемных противоречивых ситуаций и активную самостоятельную деятельность обучающихся по их разрешению.

Информационно-коммуникативные технологии – это процессы подготовки и передачи информации обучаемому, средством осуществления которых является компьютер.

Технология коллективного взаимообучения. Парную работу можно использовать в трех видах: статическая пара, которая объединяет по желанию двух учеников, меняющихся ролями («учитель» – «ученик»); так могут заниматься два слабых ученика, два сильных, сильный и слабый при условии взаимного расположения; динамическая пара: четверо учащихся готовят одно задание, но имеющее четыре части; после подготовки своей части задания и самоконтроля ученик обсуждает задание трижды (с каждым партнером), причем каждый раз ему необходимо менять логику изложения, акценты, темп и т. п., т. е. включать механизм адаптации к индивидуальным особенностям товарища; вариационная пара, в которой каждый член группы получает свое задание, выполняет его, анализирует вместе с учителем, проводит взаимообучение по схеме с остальными тремя товарищами, в результате каждый усваивает четыре порции учебного содержания.

Метод проектов – педагогическая технология, интегрирующая в себе исследовательские, поисковые, проблемные методы, творческие по своей сути.

Здоровьесберегающая образовательная технология – система, создающая максимально возможные условия для сохранения, укрепления и развития духовного, эмоционального, интеллектуального, личностного и физического здоровья всех субъектов образования (учащихся, педагогов и др.). В эту систему входит использование данных мониторинга состояния здоровья детей, проводимого медицинскими работниками, и собственных наблюдений в процессе реализации образовательной технологии, ее коррекция в соответствии с имеющимися данными., а так же учет особенностей возрастного развития и разработка образовательной стратегии, соответствующей особенностям памяти, мышления, работоспособности, активности и т.д. детей данной возрастной группы и создание благоприятного эмоционально-психологического климата в процессе реализации технологии.

### **Методы организации учебного процесса.**

Словесные методы (беседа, анализ) являются необходимой составляющей учебного процесса. В начале занятия происходит постановка задачи, которая производится, как правило, самими детьми, в сократической беседе. В процессе – анализ полученных результатов и принятие решений о более эффективных методах и усовершенствованиях конструкции, алгоритма, а, может, и самой постановки задачи. Однако наиболее эффективными для ребенка, несомненно, являются наглядные и практические методы, в которых учитель не просто демонстрирует процесс или явление, но и помогает учащемуся самостоятельно воспроизвести его. Использование такого гибкого инструмента, как конструктор с программируемым контроллером, позволяет быстро и эффективно решить эту задачу.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

### Литература для педагогов:

1. Большаков В.П. Твердотельное моделирование деталей в САД-системах: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo : учебный курс / Большаков В.П., Бочков А.Л., Лячек Ю.Т. – СПб.: Питер, 2014. – 304 с., ил.
2. Васин С.А. Проектирование и моделирование промышленных изделий Москва: Машиностроение, 2004. — 692 с.
3. Маслова Е.В. Творческие работы школьников. Алгоритм построения и оформления: Практическое пособие. – Москва: АРКТИ, 2006. – 64 с.
4. Ментальные карты онлайн: 5 способов графического брейн-штурма [Электронный ресурс]: <http://internetno.net/category/obzoryi/mind-maps> (дата обращения 01.06.2020)
5. 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) (дата обращения: 01.06.2020)
6. 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> (дата обращения 01.06.2020)
7. Основы 3D-моделирования. Изучаем работу в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor : учебный курс / Большаков В.П., Бочков А.Л. – СПб.: Питер, 2012. – 304 с.
8. Техническое описание компетенции «Инженерный дизайн САД» [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) (дата обращения: 01.06.2020)

### Литература для обучающихся и родителей.

1. Баранова И.В. КОМПАС-3D для школьников. Черчение и компьютерная графика. Учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений. – М.: ДМК Пресс, 2009. – 272 с., ил.
2. Ганин Н.Б. Трехмерное проектирование в КОМПАС-3D. – Москва: ДМК-Пресс, 2012. – 784 с., ил.
3. 10 технологий будущего которые изменят мир[Электронный ресурс]: <http://rutop.top/review/10-tehnologiy-budushtego-kotore-izmenyat-mir.html> (дата обращения 04.06.2017)
4. Технический рисунок [Электронный ресурс]: <http://cadinstructor.org/eg/lectures/8-tehnicheskij-risunok/> (дата обращения 01.06.2020)
5. Fusion 360 Краткий курс инженерного моделирования [Электронный ресурс]: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLCu1aYg6xRHL2ibOYPFxoV4Gk0sujy90Y> (дата обращения 04.06.2017)
6. «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> (дата обращения 01.06.2020).

### Интернет-источники

1. Будущее рядом. Сайт о новых технологиях и будущем человечества [Электронный ресурс]: <http://near-future.ru/> (дата обращения 01.06.2020)
2. Основы черчения. Учебные фильмы [Электронный ресурс]: <https://www.2d-3d.ru/samouchiteli/cherchenie/1355-osnovy-chercheniya.html> (дата обращения 01.06.2020)

3. Учебные материалы АСКОН [Электронный ресурс]: Режим доступа: [https://edu.ascon.ru/main/library/study\\_materials/](https://edu.ascon.ru/main/library/study_materials/) (дата обращения 01.06.2020)

4. Учебные материалы и видеоуроки / Инженеры будущего. Образовательный проект [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://Инженер-будущего.рф/uchebnyie-materialyi-i-videouroki/> (дата обращения 01.06.2020).

### Описание кейсов.

#### Кейс «Сувенирный брелок».

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

**Цель:** разработать конструкцию и дизайн авторского именного брелока.

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

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).

Метод работы с кейсом. Метод проектов.

Минимально необходимый уровень входных компетенций.

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.

#### Кейс «Игрушка - головоломка»

Разработка головоломок – один из самых увлекательных процессов, позволяющий объединить воспроизведение известных конструкций и творческий подход. Некая фабрика головоломок находится в поиске новых идей. На основании готовых чертежей разработчикам предлагается восстановить 3D-модель конструкции, внести изменения и изготовить изделие с использованием технологии 3D-печати.

**Цель:** разработать конструкцию и дизайн авторской игрушки - головоломки.

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



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 в мастерской:

- 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.

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.

**Календарный учебный график  
к ДОП «Мастер ИИ-ТЕСН» на 2023-2024 учебный год**

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во час.	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	сентябрь			Беседа игра на знакомство. Практическая деятельность	2	Раздел1. Введение в инженерную деятельность. Введение в инженерное дело. Техника безопасности при работе с различным оборудованием. Входящая диагностика.	МБОУ ООШ № 8	Текущий контроль, наблюдение диагностика
2	сентябрь			Беседа Практическая деятельность	2	Инженерные профессии современности	МБОУ ООШ № 8	Текущий контроль, наблюдение
3	сентябрь			Беседа Практическая деятельность	2	Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ, теория систем, теория принятия решения)	МБОУ ООШ № 8	Текущий контроль, наблюдение
4	октябрь			Практическая деятельность	2	Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ, синергетика, кибернетика)	МБОУ ООШ № 8	Текущий контроль, наблюдение
5	октябрь			Беседа Практическая деятельность	2	Принципы работы станков ЧПУ (Лазерно-гравировальные станки)	МБОУ ООШ № 8	Текущий контроль, наблюдение
6	октябрь			Беседа Практическая деятельность	2	Принципы работы станков ЧПУ (3-D принтеры)	МБОУ ООШ № 8	Текущий контроль, наблюдение
7	октябрь			Беседа Практическая деятельность	2	Понятие о G-Code. Работа со станком с ЧПУ с использованием управляющих инструкций	МБОУ ООШ № 8	Текущий контроль, наблюдение

8	ноябрь			Беседа Практическая деятельность	2	Раздел 2. Введение в лазерные технологии. Введение в двумерную графику. Редакторы векторной графики и основные инструменты	МБОУ ООШ № 8	Текущий контроль, наблюдение
9	ноябрь			Беседа Практическая деятельность	2	Двумерная графика: использование логических операций для создания сложных форм	МБОУ ООШ № 8	Текущий контроль, наблюдение
10	ноябрь			Беседа Практическая деятельность	2	Двумерная графика: работа с кривыми и контурами	МБОУ ООШ № 8	Текущий контроль, наблюдение
11	ноябрь			Беседа Практическая деятельность	2	Двумерная графика: инструменты позиционирования и трансформации, работа с массивами	МБОУ ООШ № 8	Текущий контроль, наблюдение
12	ноябрь			Практическая деятельность	2	Устройство и общие принципы работы лазерного станка	МБОУ ООШ № 8	Текущий контроль, наблюдение
13	декабрь			Беседа Практическая деятельность	2	Возможные риски при работе с лазерным станком	МБОУ ООШ № 8	Текущий контроль, наблюдение
14	декабрь			Практическая деятельность	2	Работа с различными материалами Промежуточная диагностика.	МБОУ ООШ № 8	Диагностикан аблюдение
15	декабрь			Практическая деятельность	2	Кейс «Именной брелок». Постановка задачи, обсуждение.	МБОУ ООШ № 8	Текущий контроль, наблюдение
16	декабрь			Практическая деятельность	2	Кейс «Именной брелок». Проектирование, разработка макета	МБОУ ООШ № 8	Индивидуаль ный контроль, наблюдение
17	январь			Беседа. Практическая деятельность	2	Кейс «Именной брелок». Изготовление, подгонка, сборка	МБОУ ООШ № 8	Текущий контроль, наблюдение
18	январь			Беседа. Практическая	2	Кейс «Именной брелок». Завершение работы, Демонстрация.	МБОУ ООШ № 8	Текущий контроль,

				деятельность				наблюдение
19	январь			Практическая деятельность	2	Раздел 3. Кейс «Детская игрушка». Постановка задачи, обсуждение.	МБОУ ООШ № 8	Текущий контроль, наблюдение
20	февраль			Беседа. Практическая деятельность	2	Кейс «Детская игрушка». Проектирование, разработка макета	МБОУ ООШ № 8	Текущий контроль, наблюдение
21	февраль			Беседа. Практическая деятельность	2	Кейс «Детская игрушка». Изготовление, подгонка, сборка	МБОУ ООШ № 8	Текущий контроль, наблюдение
22	февраль			Беседа. Практическая деятельность	2	Кейс «Детская игрушка». Изготовление, подгонка, сборка.	МБОУ ООШ № 8	Текущий контроль, наблюдение
23	февраль			Практическая деятельность	2	Кейс «Детская игрушка». Завершение работы, Демонстрация.	МБОУ ООШ № 8	Текущий контроль, В
24	март			Беседа. Практическая деятельность	2	Раздел 4. Кейс «Медаль выпускнику». Постановка задачи, обсуждение.	МБОУ ООШ № 8	Текущий контроль, наблюдение
25	март			Беседа. Практическая деятельность	2	Кейс «Медаль выпускнику». Проектирование, разработка макета	МБОУ ООШ № 8	Текущий контроль, наблюдение
26	март			Беседа. Практическая деятельность	2	Кейс «Медаль выпускнику». Изготовление, подгонка,	МБОУ ООШ № 8	Текущий контроль, наблюдение
27	март			Беседа. Практическая деятельность	2	Кейс «Медаль выпускнику». Изготовление, подгонка, сборка	МБОУ ООШ № 8	Текущий контроль, наблюдение
28	апрель			Беседа. Практическая деятельность	2	Кейс «Медаль выпускнику». Завершение работы, Демонстрация.	МБОУ ООШ № 8	Текущий контроль, наблюдение

29	апрель			Практическая деятельность	2	Раздел 5. Собственный творческий проект «Сувенир». Постановка задачи, обсуждение.	МБОУ ООШ № 8	Текущий контроль, наблюдение
30	апрель			Практическая деятельность	2	Кейс «Сувенир». Проектирование, разработка макета	МБОУ ООШ № 8	Текущий контроль, наблюдение
31	апрель			Практическая деятельность	2	Кейс «Сувенир». Изготовление	МБОУ ООШ № 8	Фронтальный
32	май			Практическая деятельность	2	Кейс «Сувенир». Изготовление	МБОУ ООШ № 8	Фронтальный
33	май			Практическая работа.	2	Кейс «Сувенир». Изготовление	МБОУ ООШ № 8	Фронтальный
34	май			Практическая работа.	2	Кейс «Сувенир». Изготовление, подгонка, сборка	МБОУ ООШ № 8	Индивидуальный
35	май			Практическая работа.	2	Кейс «Сувенир». Завершение работы, Демонстрация. Итоговая аттестация	МБОУ ООШ № 8	Индивидуальный
36	май			Выставка. Защита проектов	2	Итоговое занятие.	МБОУ ООШ № 8	Индивидуальный

**Всего 72 часа**