

Управление образования администрации  
муниципального образования Кандалакшский район  
Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования  
«Детско-юношеский центр «Ровесник»  
имени Светланы Алексеевны Крыловой»  
муниципального образования Кандалакшский район

ПРИНЯТА  
педагогическим советом  
от 16.04.2024 г.  
Протокол № 4

УТВЕРЖДЕНА  
приказом директора  
от 16.04.2024 г. № 62/5  
Директор  О. Ю. Савенкова



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности  
«Хай-тек»

Возраст обучающихся: 12-17 лет  
Срок реализации программы: 1 год  
Уровень сложности: стартовый

Автор-составитель:  
Забродин Павел Викторович  
педагог дополнительного  
образования

г. Кандалакша, 2024

### Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Хай-тек» 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

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

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

Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Хай-тек» разработана с учетом:

- Федерального Закона Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации»;
- Распоряжения Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 г. № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Постановления 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»;
- Письма Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 г. № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;
- Устава МАУДО ДЮОЦ «Ровесник» им. С.А. Крыловой.

**Направленность программы:** техническая.

**Педагогическая целесообразность.** Программа дает обучающимся начальные знания о создании инновационных продуктов, ориентирует на развитие конструкторских умений, подготавливает к сознательному выбору самостоятельной трудовой деятельности. Применяемые педагогические технологии – кейс-методы - включают, в том числе и современные методы управления проектами. Освоение инженерных технологий обучающимися подразумевает, что они получают ряд стартовых компетенций, владение которыми критически необходимо для развития изобретательства и инженерии. Педагогическая целесообразность, так же, 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 проектной работы

**Актуальность программы** обусловлена социальным заказом общества:

- на технически грамотных специалистов в области высоких технологий и максимальной эффективностью развития технических навыков со школьного возраста;
- передачей сложного технического материала в простой доступной форме;
- реализацией проектной деятельности на базе современного оборудования;
- реализацией личностных потребностей и жизненных планов с повышенным интересом к высоким технологиям.

**Новизна** программы заключается в применении в программе кейс-методов, которые включают в себя современные методы управления проектами, формирующие интерес к техническим знаниям.

**Уровень программы:** стартовый.

**Возраст обучающихся, участвующих в реализации программы:** 12-17 лет.

**Форма реализации программы:** очная.

**Объем и срок реализации программы.** Программа рассчитана на 1 год обучения, всего – 72 часа.

**Количество обучающихся в группе:** 12 человек.

**Форма организации занятий:** всем составом.

**Режим занятий:** 1 раз в неделю по 2 академических часа. Продолжительность академического часа - 45 минут. Режим занятий соответствует санитарно-эпидемиологическим требованиям к обеспечению безопасных условий образовательной деятельности (СП 2.4. 3648-20, СанПиН 1.2.3685-21).

**Виды учебных занятий и работ:** практические работы, беседы, лекции, тестирование.

Программа направлена на формирование следующих ключевых компетенций:

*Soft-компетенции:*

Проектная часть кейсов сформирует интерес к техническим знаниям, и подтолкнет к разным видам мышления, сформирует учебную мотивацию и мотивацию к творческому поиску.

*Hard-компетенции:*

Обучающиеся получают начальные практические навыки в работе на современном оборудовании: работа с ручным и электроинструментом, печать прототипов на 3D-принтерах, работа на лазерных станках, станках с ЧПУ, работа с высокоточным оборудованием для построения электронных устройств. В процессе обучения дети научатся организовывать свое рабочее пространство и будут следить за порядком, освоят технику безопасности при работе с ручным инструментом, что воспитает в них самоорганизацию и ответственность, а в групповых проектах – научатся работать в коллективе.

**Цель программы:** формирование первичных компетенций по работе с высокотехнологичным оборудованием, мотивация к занятию изобретательством, изучение основ инженерии через проектную деятельность.

**Задачи программы:**

**обучающие:**

- знакомство с передовыми достижениями и тенденциями в развитии науки и техники в области инженерии и изобретательства;
- формирование начальных 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 начальных навыков работы с 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 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.

**Ожидаемые результаты.**

**Предметные:**

- понимание назначения и возможностей современных систем автоматизированного проектирования (САПР);
- начальное понимание принципов построения изображений в векторной двумерной и трехмерной графике;
- начальное понимание 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.

**Метапредметные:**

*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 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, 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 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.

**Личностные:**

- 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.

**Формы итоговой аттестации:**

- демонстрация решений кейса на внутренних и внешних уровнях;
- участие в конкурсах, олимпиадах, соревнованиях в соответствии с профилем обучения.

**Учебный план**

№ п/п	Раздел программы	Теория	Практика	Всего часов	Формы аттестации/контроля
1	Раздел 1. Введение в инженерную деятельность	7	7	14	Беседа
2	Раздел 2. Введение в лазерные технологии	8	18	26	Демонстрация решений кейса
3	Раздел 3. Введение в аддитивные технологии и трехмерное компьютерное моделирование	10	22	32	Демонстрация решений кейса
	<b>Итого</b>	<b>26</b>	<b>46</b>	<b>72</b>	

**Содержание программы****Раздел 1. Введение в инженерную деятельность**

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

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

**Раздел 2. Введение в лазерные технологии.****Кейс «Именной брелок»**

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

Практика (18 часов). Освоение программного обеспечения управления работой станка и основ векторной двумерной графики, оформления чертежной документации разработки.

**Раздел 3. Введение в аддитивные технологии и трехмерное компьютерное моделирование. Кейс «Детская игрушка»**

Теория (10 часов). Изучение основ аддитивных технологий создания объектов. Изучение принципов 3D- печати и возможности ее применения в практической деятельности.

Практика (22 часа). Освоение специализированного программного обеспечения подготовки модели к печати и управления работой принтера, основ 3D-моделирования, оформления чертежной документации разработки.

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>Раздел 1. Введение в инженерную деятельность</b>					
1.	Введение в инженерное дело. Техника безопасности при работе с различным оборудованием.	2	2	-	Участие в обсуждении
2.	Инженерные профессии современности	2	1	1	Создание презентации
3.	Теория решения изобретательских задач.	4	2	2	Практикум
4.	Принципы работы станков ЧПУ	4	1	3	Обсуждение
5.	Понятие о G-Code. Работа со станком с ЧПУ с использованием управляющих инструкций.	2	1	1	Практикум
<b>Раздел 2. Введение в лазерные технологии. Кейс «Именной брелок»</b>					
6.	Введение в двумерную графику. Редакторы векторной графики и основные инструменты.	2	1	1	Практикум
7.	Двумерная графика: использование логических операций для создания сложных форм	2	1	1	Практикум
8.	Двумерная графика: работа с кривыми и контурами	2	-	2	Практикум
9.	Двумерная графика: инструменты позиционирования и трансформации, работа с массивами.	2	-	2	Практикум
10.	Устройство и общие принципы работы лазерного станка.	2	1	1	Участие в обсуждении
11.	Возможные риски при работе с лазерным станком.	2	1	1	Обсуждение, создание «кодекса безопасности»
12.	Работа с различными материалами.	2	1	1	Практикум
13.	Кейс «Именной брелок». Постановка	2	2	-	Работа над

	задачи, генерация и проработка идеи.				кейсом
14.	Кейс «Именной брелок». Проектирование, разработка макета	4	1	3	Работа над кейсом
15.	Кейс «Именной брелок». Изготовление, подгонка, сборка.	4	-	4	Работа над кейсом
16.	Кейс «Именной брелок». Демонстрация и защита.	2	-	2	Демонстрация решений кейса
<b>Раздел 3. Введение в аддитивные технологии и трехмерное компьютерное моделирование. Кейс «Детская игрушка»</b>					
17.	Трехмерное моделирование. Программы для создания 3D-моделей.	2	1	1	Практикум
18.	Способы создания объектов: выдавливание, вращение	2	1	1	Практикум
19.	Способы создания объектов: движение по контуру, переход по сечениям	2	1	1	Практикум
20.	Модификаторы: использование специальных инструментов для улучшения внешнего вида объектов	2	1	1	Практикум
21.	Визуализация и редактор материалов	2	1	1	Практикум
22.	Устройство и общие принципы работы 3D-принтера. Возможные риски при работе с 3D-принтером.	2	1	1	Создание буклета
23.	Подготовка модели к производству: программы-слайсеры. Печать тестового образца.	2	1	1	Практикум
24.	Кейс «Детская игрушка». Постановка задачи, генерация и проработка идеи.	2	2	-	Работа над кейсом
25.	Кейс «Детская игрушка». Проектирование, разработка макета.	4	1	3	Работа над кейсом
26.	Кейс «Детская игрушка». Разработка 3D-моделей компонентов.	4	-	4	Работа над кейсом
27.	Кейс «Детская игрушка». Изготовление компонентов.	4	-	4	Работа над кейсом
28.	Кейс «Детская игрушка». Сборка, подгонка, тестирование.	2	-	2	Работа над кейсом
29.	Кейс «Детская игрушка». Защита.	2	-	2	Демонстрация решений кейса

<b>Итого:</b>	<b>72</b>	<b>25</b>	<b>47</b>	
---------------	-----------	-----------	-----------	--

**Комплекс организационно-педагогических условий**

**Календарный учебный график** (Приложение 1).

**Материально-техническое обеспечение:**

Для реализации дополнительной общеобразовательной программы имеется:

- помещение для занятий с достаточным освещением (не менее 300-500лк),
- вентиляция в помещении,
- столы, оборудованные розетками.

<b>Основное оборудование и материалы</b>	
<b>Наименование</b>	<b>Количество</b>
Компьютер (ноутбук)	12 шт.
Лазерный станок	1 шт.
Принтер	1 шт.
Фанера 4 мм	1 лист
Оргстекло (2 мм/ 4 мм/ 8 мм)	1 лист
Проектор	1 шт.
Экран	1 шт.
Набор инструментов для постобработки (наждачная бумага, надфили и др.)	6 наборов

**Учебно-методические средства обучения:**

- специализированная литература по направлению, подборка журналов,
- наборы технической документации к применяемому оборудованию,
- образцы моделей и систем, выполненные учащимися и педагогом,
- плакаты, фото и видеоматериалы.

**Программа строится на следующих принципах общей педагогики:**

- принцип доступности материала, что предполагает оптимальный для усвоения объем материала, переход от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- принцип системности определяет постоянный, регулярный характер его осуществления;
- принцип последовательности предусматривает строгую поэтапность выполнения практических заданий и прохождения разделов, а также их логическую преемственность в процессе осуществления деятельности.

**Педагогические технологии**

Название	Цель
Технология личностно-ориентированного обучения.	Развитие индивидуальных технических способностей на пути профессионального самоопределения учащихся.
Технология развивающего обучения.	Развитие личности и ее способностей через вовлечение в различные виды деятельности.
Технология проблемного обучения.	Развитие познавательной активности, самостоятельности учащихся.
Технология дифференцированного обучения.	Создание оптимальных условий для выявления задатков, развития интересов и способностей, используя методы индивидуального обучения.
Здоровьесберегающие технологии	Создание оптимальных условий для сохранения здоровья учащихся.

### **Диагностика результативности образовательного процесса**

В течение всего периода реализации программы по определению уровня ее усвоения учащимися, осуществляются диагностические срезы:

1. *Входной контроль* посредством бесед, анкетирования, тестов, где выясняется начальный уровень знаний, умений и навыков учащихся, а также выявляются их творческие способности. Входной контроль может проводиться в следующих формах: творческие работы, самостоятельные работы, вопросники, тестирование и пр.

2. *Промежуточный контроль* позволяет выявить достигнутый на данном этапе уровень ЗУН учащихся, в соответствии с пройденным материалом программы. Проводятся контрольные тесты, опросы, беседы, выполнение практических заданий.

3. *Итоговый контроль* проводится по окончании освоения программы и предполагает комплексную проверку образовательных результатов по всем ключевым направлениям. Данный контроль позволяет проанализировать степень усвоения программы учащимися. Результаты контроля фиксируются в диагностической карте.

#### Критерии оценки результативности обучения:

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.

Возможные уровни теоретической подготовки учащихся:

- Высокий уровень – учащийся освоил практически весь объем знаний (80-100%), предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием.
- Средний уровень – у учащегося объем освоенных знаний составляет 50-79%; корректно использует специальную терминологию в речи.
- Низкий уровень – учащийся овладел менее чем 50% объема знаний, предусмотренных программой; учащийся, как правило, избегает употреблять специальные термины.

Возможные уровни практической подготовки учащихся:

- Высокий уровень – учащийся овладел 80-100% умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период; работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества.
- Средний уровень – у учащегося объем усвоенных умений и навыков составляет 50-79%; работает с оборудованием с помощью педагога; в основном выполняет задания на основе образца.
- Низкий уровень – учащийся овладел менее чем 50% умений и навыков, предусмотренных программой; испытывает затруднения при работе с оборудованием; учащийся в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

Достигнутые учащимся знания, умения и навыки заносятся в диагностическую карту.

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

### **Воспитательная работа**

Основой воспитательного процесса в образовательных организациях является национальный воспитательный идеал – это высоконравственный, творческий, компетентный гражданин России, принимающий судьбу Отечества как свою личную, осознающий ответственность за настоящее и будущее своей страны, укоренённый в духовных и культурных традициях многонационального народа Российской Федерации.

Исходя из этого, а также основываясь на базовых для нашего общества ценностях (таких как семья, труд, отечество, природа, мир, знания, культура, здоровье, человек) и специфики дополнительного образования, мы сформулировали следующую **цель воспитательной работы в ДЮЦ «Ровесник»:** воспитание инициативной личности с активной жизненной позицией, с развитыми интеллектуальными способностями, творческим

отношением к миру, чувством личной ответственности, способной к преобразовательной продуктивной деятельности, саморазвитию, ориентированной на сохранение ценностей общечеловеческой и национальной культуры.

Данная цель ориентирует педагогов, в первую очередь, на обеспечение позитивной динамики развития личности ребенка.

Для реализации поставленных целей воспитания, обучающихся необходимо будет решить следующие **основные задачи**:

- реализовать воспитательный потенциал и возможности учебного занятия, поддерживать использование интерактивных форм занятий с обучающимися;
- реализовать потенциал детского объединения в воспитании обучающихся, поддерживать активное их участие в жизни учреждения, укрепление коллективных ценностей;
- формировать позитивный уклад жизни учреждения, положительный имидж и престиж;
- организовать работу с семьями обучающихся, их родителями (законными представителями), направленную на совместное решение проблем личностного развития обучающихся;
- реализовать потенциал наставничества в воспитании обучающихся как основу взаимодействия людей разных поколений, мотивировать к саморазвитию и самореализации на пользу людям;
- формировать достойного гражданина и патриота России (воспитание у обучающихся чувства патриотизма, развитие и углубление знаний об истории и культуре России и родного края, становление многосторонне развитого гражданина России в культурном, нравственном и физическом отношениях, развитие интереса и уважения к истории и культуре своего и других народов);
- содействовать приобретению опыта личностного и профессионального самоопределения на основе личностных проб в совместной деятельности и социальных практиках;
- формировать у детей и подростков нравственные ценности, мотивации и способности к духовно-нравственному развитию интересов и личностных качеств, обеспечивающих конструктивную, социально приемлемую самореализацию, позитивную социализацию, противодействие возможному негативному влиянию среды;
- формировать духовно-нравственные качества личности, делающие её способной противостоять негативным факторам современного общества и выстраивать свою жизнь на основе традиционных российских духовно- нравственных ценностей.

Планомерная реализация поставленных задач позволит

организовать в учреждении интересную и событийно насыщенную жизнь детей и педагогов, что станет эффективным способом профилактики антисоциального поведения обучающихся.

### План воспитательной работы:

№	Название мероприятия	Дата
1.	Профилактическая акция в рамках операции «Внимание – дети»	Август-сентябрь
2.	Профилактические беседы по темам «Схема дорожной безопасности», «Пожарная безопасность», «Антитеррористическая безопасность», «Безопасность дома, на улице, общественных местах»	Сентябрь
3.	День программиста	Сентябрь
4.	Тематическая неделя «Неделя безопасности»	Сентябрь
5.	Профилактический месячник под девизом «Уступи дорогу поездам!» в рамках реализации комплексного плана мероприятий, направленных на повышение уровня безопасности граждан при нахождении на объектах железнодорожного транспорта, на Октябрьской железной дороге	Сентябрь
6.	День солидарности в борьбе с терроризмом	Сентябрь
7.	Оперативно-профилактическая операция «Безопасность на транспорте»	Октябрь
8.	День Учителя	Октябрь
9.	День Отца	Октябрь
10.	Профилактические мероприятия «Безопасность на льду»	Ноябрь-апрель
11.	Единый урок по безопасности в сети «Интернет»	Ноябрь-декабрь
12.	Федеральное оперативно-профилактическое мероприятие «Нет ненависти и вражде!»	Ноябрь
13.	Всемирный день науки	Ноябрь
14.	Международный день толерантности	Ноябрь
15.	День Матери	Ноябрь
16.	Международный день отказа от курения	Ноябрь

17.	Конкурс «Новогодняя ёлка в Minecraft»	Декабрь
18.	Всемирный день борьбы со СПИДом	Декабрь
19.	Широкомасштабная профилактическая акция «Декада SOS»	Декабрь
20.	День Ньютона	Январь
21.	Всероссийская профилактическая акция «Безопасность детства»	Январь
22.	Неделя науки и техники для детей и юношества	Январь
23.	День российской науки	Февраль
24.	Всемирный день робототехники	Февраль
25.	День защитника Отечества	Февраль
26.	Международный день безопасного Интернета	Февраль
27.	Межведомственная профилактическая акция «Детство без табака»	Март
28.	Международный женский день	Март
29.	Международный день математики	Март
30.	Всемирный день инженерии	Март
31.	Межведомственная профилактическая акция «ПАПин Апрель»	Апрель
32.	День Рождения Рунета	Апрель
33.	День Космонавтики России	Апрель
34.	Праздник Весны и Труда	Май
35.	День Победы	Май
36.	Месячник Правового просвещения. Месячник по предупреждению противоправного поведения несовершеннолетних, профилактике социально-опасного положения в семьях и правового просвещения участников образовательных отношений.	Апрель-май

37.	Профилактическая акция «Безопасные каникулы»	Октябрь, декабрь, февраль, март, май (перед каникулами)
38.	Урок цифры	В течение учебного года

### Список литературы для педагога

1. Большаков В.П. Твёрдотельное 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.iorb.ru/files/WS/met\\_rek\\_po\\_razvitiyu\\_juniorskills.pdf](http://www.iorb.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)

### Список литературы 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. Трёхмерное проектирование в КОМПАС-3D. – Москва: ДМК-Пресс, 2012. – 784 с., ил.
3. Черчение. 9 класс: учебник для общеобразовательных организаций / А.Д. Ботвинников, В.Н. Виноградов, И.С. Вышнепольский. – 4-е изд., стереотип. – Москва: Дрофа; Астрель, 2019. – 221 с., ил.

4. «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. 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) (дата обращения: 01.06.2020)
4. 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)
5. Учебные материалы и видеуроки / Инженеры будущего. Образовательный проект [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://Инженер-будущего.рф/uchebnyie-materialyi-i-videouroki/> (дата обращения 01.06.2020)
6. 10 технологий будущего которые изменят мир [Электронный ресурс]: <http://rutop.top/review/10-tehnologiy-budushtego-kotore-izmenyat-mir.html> (дата обращения 04.06.2017)
7. Технический рисунок [Электронный ресурс]: <http://cadinstructor.org/eg/lectures/8-tehnicheskiy-risunok/> (дата обращения 01.06.2020)
8. Fusion 360 Краткий курс инженерного моделирования [Электронный ресурс]: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLCu1aYg6xRHL2ibOYPFxoV4Gk0sujy90Y> (дата обращения 04.06.2017)

## Календарный учебный график

Педагог:

Режим проведения занятий: количество часов - 72 (2 раза в неделю по 1 академическому часу)

№ п/п	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.			Очная	2	Введение в инженерное дело. Техника безопасности при работе с различным оборудованием.		Обсуждение
2.			Очная	2	Инженерные профессии современности.		Создание презентации
3.			Очная	2	Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ, теория систем, теория принятия решения)		Практикум
4.			Очная	2	Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ, синергетика, кибернетика)		Практикум
5.			Очная	2	Принципы работы станков ЧПУ (Лазерно-гравировальные станки).		Обсуждение
6.			Очная	2	Принципы работы станков ЧПУ (3-D принтеры).		Обсуждение
7.			Очная	2	Понятие о G-Code. Работа со станком с ЧПУ с использованием управляющих инструкций.		Практикум
8.			Очная	2	Введение в двумерную графику. Редакторы векторной графики и основные инструменты.		Практикум
9.			Очная	2	Двумерная графика: использование логических		Практикум

					операций для создания сложных форм		
10.			Очная	2	Двумерная графика: работа с кривыми и контурами		Практикум
11.			Очная	2	Двумерная графика: инструменты позиционирования и трансформации, работа с массивами.		Практикум
12.			Очная	2	Устройство и общие принципы работы лазерного станка.		Обсуждение
13.			Очная	2	Возможные риски при работе с лазерным станком.		Обсуждение
14.			Очная	2	Работа с различными материалами.		Практикум
15.			Очная	2	Кейс «Именной брелок». Постановка задачи, обсуждение		Работа над кейсом
16.			Очная	2	Кейс «Именной брелок». Проектирование, разработка макета		Работа над кейсом
17.			Очная	2	Кейс «Именной брелок». Проектирование, разработка макета		Работа над кейсом
18.			Очная	2	Кейс «Именной брелок». Изготовление, подгонка, сборка.		Работа над кейсом
19.			Очная	2	Кейс «Именной брелок». Изготовление, подгонка, сборка.		Работа над кейсом
20.			Очная	2	Кейс «Именной брелок». Демонстрация и защита.		Демонстрация решений кейса
21.			Очная	2	Трехмерное моделирование. Программы для		Практикум

					создания 3D-моделей.		
22.			Очная	2	Способы создания объектов: выдавливание, вращение		Практикум
23.			Очная	2	Способы создания объектов: движение по контуру, переход по сечениям		Практикум
24.			Очная	2	Модификаторы: использование специальных инструментов для улучшения внешнего вида объектов		Практикум
25.			Очная	2	Визуализация и редактор материалов		Практикум
26.			Очная	2	Устройство и общие принципы работы 3D-принтера. Возможные риски при работе с 3D-принтером.		Создание буклета
27.			Очная	2	Подготовка модели к производству: программы-слайсеры. Печать тестового образца.		Практикум
28.			Очная	2	Кейс « <b>Детская игрушка</b> ». Постановка задачи, генерация и проработка идеи.		Работа над кейсом
29.			Очная	2	Кейс « <b>Детская игрушка</b> ». Проектирование, разработка макета.		Работа над кейсом
30.			Очная	2	Кейс « <b>Детская игрушка</b> ». Проектирование, разработка макета.		Работа над кейсом
31.			Очная	2	Кейс « <b>Детская игрушка</b> ». Разработка 3D-моделей компонентов.		Работа над кейсом
32.			Очная	2	Кейс « <b>Детская игрушка</b> ». Разработка 3D-моделей компонентов.		Работа над кейсом
33.			Очная	2	Кейс « <b>Детская игрушка</b> ». Изготовление		Работа над

					компонентов.		кейсом
34.			Очная	2	Кейс «Детская игрушка». Изготовление компонентов.		Работа над кейсом
35.			Очная	2	Кейс «Детская игрушка». Сборка, подгонка, тестирование.		Работа над кейсом
36.			Очная	2	Кейс «Детская игрушка». Защита.		Демонстрация решений кейса

### ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ КАРТА

Детское объединение: «»

Аттестация: итоговая

Дата проведения: \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Срок реализации программы:

Форма проведения: \_\_\_\_\_

Год обучения: \_\_    Группа \_\_\_\_

№	Фамилия, имя	Теоретические знания		Практическая подготовка			Уровень развития и воспитанности			Уровень освоения программы (Высокий, Средний, Низкий)
							Культура организации самостоятельно й деятельности	Ответственно сть при работе	Взаимоде йствие в коллекти ве	
1.										
2.										
3.										
4.										
5.										
6.										
7.										
8.										
9.										
10.										

Педагог дополнительного образования:

\_\_\_\_\_

подпись

\_\_\_\_\_

расшифровка

### Кейс «Именной брелок»

«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.

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.

### **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 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.

Категория кейса - 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.