

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 30.05.2023 г.
Протокол № 6

УТВЕРЖДЕНА
приказом директора
от 31.05.2023 г. № 84
Директор  О.Ю. Савенкова



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Хай-тек»
Возраст обучающихся: 12-17 лет
Срок реализации программы: 1 год (72 часа)
Уровень сложности: стартовый

Автор-составитель:
Забродин П.В.,
педагог дополнительного
образования

г. Кандалакша, 2023

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: групповая, при работе над проектами – групповая, парная.

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
	Итого	26	46	72	

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	
Раздел 1. Введение в инженерную деятельность					
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
Раздел 2. Введение в лазерные технологии. Кейс «Именной брелок»					
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 задачи, генерация и проработка идеи.	2	2	-	Работа над 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
Раздел 3. Введение в аддитивные технологии и трехмерное компьютерное моделирование. Кейс «Детская игрушка»					
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,	2	-	2	Работа над

	подгонка, тестирование.				кейсом
29.	Кейс «Детская игрушка». Защита.	2	-	2	Демонстрация решений кейса
Итого:		72	25	47	

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.

Основное оборудование и материалы	
Наименование	Количество
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.

Список литературы для педагога

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 (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. Трехмерное 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 (дата обращения: 01.06.2020)

4. Учебные материалы АСКОН [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://edu.ascon.ru/main/library/study_materials/ (дата обращения 01.06.2020)
5. 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)
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=PLCu1aYg6xRHL2ibOYPFxoV4Gk0suju90Y> (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 «Детская игрушка». Постановка задачи, генерация и проработка идеи.		Работа над кейсом
29.			Очная	2	Кейс «Детская игрушка». Проектирование, разработка макета.		Работа над кейсом
30.			Очная	2	Кейс «Детская игрушка». Проектирование, разработка макета.		Работа над кейсом
31.			Очная	2	Кейс «Детская игрушка». Разработка 3D-моделей компонентов.		Работа над кейсом
32.			Очная	2	Кейс «Детская игрушка». Разработка 3D-моделей компонентов.		Работа над кейсом
33.			Очная	2	Кейс «Детская игрушка». 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 форма учёта результатов промежуточной аттестации

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ КАРТА

Детское объединение:

Бюджет/платный сертификат/внебюджет (подчеркнуть)

Дата проведения:

Форма проведения:

Аттестация: промежуточная/итоговая

Срок реализации программы: __ года

Год обучения: __ Группа ____

№	Ф.И.О. ребенка	Теоретич. задания	Практическая подготовка			Уровень развития и воспитанности	Уровень знаний (Высокий, Средний, Низкий)
			Начальное понимание принципов построения изображений в векторной и двумерной трехмерной графике	Начальное понимание принципов создания продукта с использованием высокотехнологического оборудования	Знание видов различного высокотехнологического оборудования и области его применения		
1.		Понимание назначения и возможностей современных систем автоматизированного проектирования (САПР)				Культура организации самостоятельной деятельности, аккуратность и ответственность при работе, взаимодействие в коллективе	
2.							
3.							

Диагностическая форма учёта результатов итоговой аттестации

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ КАРТА

Детское объединение:

Бюджет/платный сертификат/внебюджет (подчеркнуть)

Дата проведения:

Форма проведения:

Аттестация: промежуточная/итоговая

Срок реализации программы: __ года

Год обучения: __ Группа __

№	Ф.И.О. ребенка	Теоретич. задания	Практическая подготовка			Уровень развития и воспитанности	Уровень знаний (Высокий, Средний, Низкий)
			Начальное понимание принципов построения изображений в векторной и двумерной трехмерной графике	Начальное понимание принципов создания продукта с использованием высокотехнологичного оборудования	Знание видов различного высокотехнологичного оборудования и области его применения		
1.		Понимание назначения и возможностей современных систем автоматизированного проектирования (САПР)				Культура организации самостоятельной деятельности, аккуратность и ответственность при работе, взаимодействие в коллективе	
2.							
3.							

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.