

1. Пояснительная записка

Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Хай-тек» (стартовый уровень) разработана на основе нормативно – правовой базы:

- ✓ Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- ✓ Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- ✓ Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р)
- ✓ Постановление 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»;
- ✓ 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»;
- ✓ Приказ Минтруда России от 22.09.2021 N 652н "Об утверждении профессионального стандарта "Педагог дополнительного образования детей и взрослых"

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Хай-тек» (стартовый уровень) 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 Центра образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста» МБОУ СОШ №2 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 центре образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста» МБОУ СОШ №2. Разработка и реализация программы осуществляется с учетом следующих базовых принципов: интереса, инновационности, доступности и демократичности, качества, научности.

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: 11-16 лет.

Форма реализации программы: очная.

Срок реализации программы: 6 месяцев.

Объем программы: 100 часов.

Количество обучающихся в группе: 10 человек.

Форма организации занятий: групповая, при работе над проектами – групповая, парная.

Режим занятий: 2 раза в неделю по 2 академических часа. Продолжительность академического часа - 40 минут.

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. 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 аддитивных технологий;
- обучение приемам работы в офисных пакетах, редакторах векторной и растровой графики, системах трёхмерного 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 трёхмерной 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, функций 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.

2. Учебно-тематический план дополнительной общеразвивающей программы «Хай-тек» (стартовый уровень)

№ п/п	Раздел программы	Теория	Практика	Всего часов	Формы аттестации/контроля
1	Раздел 1. Введение в инженерную деятельность	5	5	10	Беседа
2	Раздел 2. Введение в двумерную графику	14	24	38	Демонстрация решений кейса
3	Раздел 3. Введение в аддитивные технологии и трёхмерное компьютерное моделирование	15	37	52	Демонстрация решений кейса
	Итого	34	66	100	

3. Содержание дополнительной общеразвивающей программы «Хай-тек» (стартовый уровень)

Раздел 1. Введение в инженерную деятельность

Теория (5 часов). Знакомство с понятиями «инженерия», «изобретательство», «изобретательская задача». Основы ТРИЗ.

Практика (5 часов). Изучение возможностей и потенциальных опасностей работы с оборудованием, техника безопасности в Хай-тек цехе.

Раздел 2. Введение в двумерную графику.

Кейс «Именной брелок»

Теория (14 часов). Изучение основ векторной двумерной графики. Изучение принципов, методов, инструментов при работе с двумерной графикой.

Практика (24 часов). Освоение программного обеспечения для работы с двумерной графикой основ векторной двумерной графики, оформления чертёжной документации разработки.

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

Теория (15 часов). Изучение основ аддитивных технологий создания объектов. Изучение принципов 3D- печати и возможности её применения в практической деятельности.

Практика (37 часа). Освоение специализированного программного обеспечения подготовки модели к печати и управления работой принтера, основ 3D-моделирования, оформления чертёжной 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.	1	1	-	Участие в обсуждении
2.	Инженерные профессии современности	2	1	1	Создание презентации
3.	Теория решения изобретательских задач.	2	1	1	Практикум
4.	Принципы работы станков ЧПУ	3	1	2	Обсуждение Практикум
5.	Понятие о G-Code. Работа со станком с ЧПУ с использованием управляющих инструкций.	2	1	1	Практикум
Раздел 2. Введение в двумерную графику. Кейс «Именной брелок»					
6.	Введение в двумерную графику. Редакторы векторной графики и основные инструменты.	4	2	2	Практикум
7.	Интерфейс программыInkscape	4	2	2	Практикум
8.	Методы создания изображения.	2	-	2	Практикум
9.	Двумерная графика: использование логических операций для создания сложных форм	4	2	2	Практикум
10.	Двумерная графика: работа с кривыми и контурами	4	2	2	Практикум
11.	Двумерная графика: инструменты позиционирования и трансформации, работа с массивами.	3	1	2	Практикум
12.	Работа с различными материалами.	2	1	1	Практикум
13.	Кейс «Именной брелок». Постановка задачи, генерация и проработка идеи.	2	2	-	Обсуждение
14.	Кейс «Именной брелок». Проектирование, разработка макета	5	2	3	Работа над кейсом
15.	Кейс «Именной брелок». Изготовление,	6	-	6	Работа над

	подгонка, сборка.				кейсом
16.	Кейс «Именной брелок». Демонстрация и защита.	2	-	2	Демонстрация решений кейса
Раздел 3. Введение в аддитивные технологии и трёхмерное компьютерное моделирование. Кейс «Детская игрушка»					
17.	Трёхмерное моделирование. Программы для создания 3D-моделей.	4	2	2	Практикум
18.	Способы создания объектов: выдавливание, вращение	4	2	2	Практикум
19.	Способы создания объектов: движение по контуру, переход по сечениям	4	2	2	Практикум
20.	Модификаторы: использование специальных инструментов для улучшения внешнего вида объектов	3	1	2	Обсуждение Практикум
21.	Визуализация и редактор материалов	4	2	2	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	-	Обсуждение
25.	Кейс «Детская игрушка». Проектирование, разработка макета.	8	2	6	Работа над кейсом
26.	Кейс «Детская игрушка». Разработка 3D-моделей компонентов.	7	-	7	Работа над кейсом
27.	Кейс «Детская игрушка». Изготовление компонентов.	6	-	6	Работа над кейсом
28.	Кейс «Детская игрушка». Сборка, подгонка, тестирование.	4	-	4	Работа над кейсом
29.	Кейс «Детская игрушка». Защита.	2	-	2	Демонстрация решений кейса
Итого:		100	34	66	

4. Методические материалы дополнительной общеразвивающей программы «Хай-тек» (стартовый уровень)

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.

Основные задачи программы привлечь детей к исследовательской и изобретательской деятельности, показать им, что направление интересно и перспективно. Задача педагога – развить у детей навыки, которые им потребуются в проектной работе и в дальнейшем освоении программы.

Все умения и навыки приобретаются только через опыт. Поэтому большое значение уделяется практике через **кейс-технологии** – это метод обучения, в основе которого лежат задачи из реальной жизни, и они направлены на развитие у детей soft и hard-компетенций.

Кейс-технология – это техника обучения, использующая описание реальной ситуации, специально подготовленный материал с описанием конкретной проблемы, которую необходимо разрешить в составе группы.

Кейс-технологии направлены на исследовательскую или инженерно-проектировочную деятельность. Интегрирует в себе технологию развивающего и проектного обучения. Выступают в обучении как синергетическая технология («погружение» в ситуацию, «умножение» знаний, «озарение», «открытие»). Позволяют создать ситуацию успеха.

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.

5. Оценочные материалы

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, вопросы, 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 усвоенных 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 учащимися знания, умения и навыки заносятся в сводную таблицу результатов обучения.

Сводная таблица результатов обучения

педагог д/о

группа № _____

№ п/п	ФИ учащегося	Теоретическое знание	Практические умения и навыки	Творческие способности	Воспитательные результаты	Итого
1.						
2.						
3.						

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

6. Условия реализации программы

Кадровое обеспечение программы

К педагогу, реализующему ДОП, предъявляются следующие требования:

- среднее профессиональное образование - программы подготовки специалистов среднего звена или высшее образование - бакалавриат, направленность (профиль) которого, как правило, соответствует направленности дополнительной общеобразовательной программы, осваиваемой учащимися, или преподаваемому учебному курсу, дисциплине (модулю);
- дополнительное профессиональное образование - профессиональная переподготовка, направленность (профиль) которой соответствует направленности дополнительной общеобразовательной программы, осваиваемой учащимися, или преподаваемому учебному курсу, дисциплине (модулю).

При отсутствии педагогического образования - дополнительное профессиональное педагогическое образование; дополнительная профессиональная программа может быть освоена после трудоустройства. Рекомендуется обучение по дополнительным профессиональным программам по профилю педагогической деятельности не реже чем один раз в три года.

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)	15 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.
-

7. Список используемой литературы

Список литературы для педагога

1. Большаков В.П. Твердотельное моделирование деталей в CAD-системах: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo: учебный курс / Большаков В.П., Бочков А.Л., Лячек Ю.Т. – СПб.: Питер, 2014. – 304 с., ил.
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: <http://internetno.net/category/obzoryi/mind-maps>
5. Методические рекомендации по развитию движения JuniorSkills: Режим доступа: http://www.iorrb.ru/files/WS/met_rek_po_razvitiyu_juniorskills.pdf
6. Методические указания по использованию систем КОМПАС, ВЕРТИКАЛЬ и ЛОЦМАН: PLM в учебном процессе: <http://edu.ascon.ru/main/library/methods/?cat=35>
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 CAD»: [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)

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.: <https://academy.autodesk.com/curriculum/product-design-fusion-360>

Интернет-источники

1. Будущее рядом. Сайт о новых технологиях и будущем человечества: <http://near-future.ru/>
2. Основы черчения. Учебные фильмы: <https://www.2d-3d.ru/samouchiteli/cherchenie/1355-osnovy-chercheniya.html>

3. Русскоязычное образовательное сообщество Autodeskknowledge network:
https://knowledge.autodesk.com/?_ga=2.173901223.540471105.1591778101-1759804288.1587625879
4. Учебные материалы АСКОН: https://edu.ascon.ru/main/library/study_materials/
5. Учебные материалы и видеоуроки / Инженеры будущего. Образовательный проект:
<http://Инженер-будущего.рф/uchebnyie-materialyi-i-videouroki/>
6. 10 технологий будущего которые изменят мир: <http://rutop.top/review/10-tehnologiy-budushtego-kotore-izmenyat-mir.html>
7. Технический рисунок: <http://cadinstructor.org/eg/lectures/8-tehnicheskij-risunok/>
8. Fusion 360 Краткий курс инженерного моделирования:
<https://www.youtube.com/playlist?list=PLCu1aYg6xRHL2ibOYPFxoV4Gk0suju90Y>

Календарный учебный график**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Хай-тек»**

Дата начала обучения по программе	27 ноября 2023 года
Дата окончания обучения по программе	31 мая 2024 года
Количество учебных недель за учебный год	25 недель
Количество часов за учебный год	100 часов
Каникулы	Зимние с 01 января по 08 января
Режим проведения занятий	100 часов, 2 раза в неделю по 2 часа
Праздничные и выходные дни	согласно государственному календарю

№ п/п	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.	ноябрь		Теория	1	Введение в инженерное дело. Техника безопасности при работе с различным оборудованием.	Каб. 43	Обсуждение
2.	ноябрь		Теория/практика	2	Инженерные профессии современности.	Каб. 43	Создание презентации
3.	ноябрь		Теория	1	Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ, теория систем, теория принятия решения)	Каб. 43	Обсуждение
4.	декабрь		Практика	1	Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ, теория систем, теория принятия решения)	Каб. 43	Практикум
5.	декабрь		Теория	1	Принципы работы станков ЧПУ (Лазерно-гравировальные)	Каб. 43	Обсуждение

					станки).		
6.	декабрь		Практика	2	Принципы работы станков ЧПУ (3-D принтеры).	Каб. 43	Практикум
7.	декабрь		Теория/практика	2	Понятие о G-Code. Работа со станком с ЧПУ с использованием управляющих инструкций.	Каб. 43	Практикум
8.	декабрь		Теория/практика	2	Введение в двумерную графику. Редакторы векторной графики и основные инструменты.	Каб. 43	Практикум
9.	декабрь		Теория/практика	2	Введение в двумерную графику. Редакторы векторной графики и основные инструменты.	Каб. 43	Практикум
10.	декабрь		Теория/практика	2	Интерфейс программы Inkscape	Каб. 43	Практикум
11.	декабрь		Теория/практика	2	Интерфейс программы Inkscape	Каб. 43	Практикум
12.	декабрь		Практика	2	Методы создания изображения.	Каб. 43	Практикум
13.	январь		Теория/практика	2	Двумерная графика: использование логических операций для создания сложных форм	Каб. 43	Практикум
14.	январь		Теория/практика	2	Двумерная графика: использование логических операций для создания сложных форм	Каб. 43	Практикум
15.	январь		Теория/практика	2	Двумерная графика: работа с кривыми и контурами	Каб. 43	Практикум
16.	январь		Теория/практика	2	Двумерная графика: работа с кривыми и контурами	Каб. 43	Практикум
17.	январь		Теория	1	Двумерная графика: инструменты позиционирования и трансформации, работа с массивами.	Каб. 43	Обсуждение
18.	январь		Практика	2	Двумерная графика: инструменты позиционирования и трансформации, работа с массивами.	Каб. 43	Практикум
19.	январь		Теория/практика	2	Работа с различными материалами.	Каб. 43	Практикум

20.	январь		Теория	2	Кейс «Именной брелок». Постановка задачи, обсуждение	Каб. 43	Обсуждение
21.	февраль		Теория/практика	2	Кейс «Именной брелок». Проектирование, разработка макета	Каб. 43	Работа над кейсом
22.	февраль		Теория/практика	2	Кейс «Именной брелок». Проектирование, разработка макета	Каб. 43	Работа над кейсом
23.	февраль		Практика	1	Кейс «Именной брелок». Проектирование, разработка макета	Каб. 43	Работа над кейсом
24.	февраль		Практика	2	Кейс «Именной брелок». Изготовление, подгонка, сборка.	Каб. 43	Работа над кейсом
25.	февраль		Практика	2	Кейс «Именной брелок». Изготовление, подгонка, сборка.	Каб. 43	Работа над кейсом
26.	февраль		Практика	2	Кейс «Именной брелок». Изготовление, подгонка, сборка.	Каб. 43	Работа над кейсом
27.	февраль		Практика	2	Кейс «Именной брелок». Демонстрация и защита.	Каб. 43	Демонстрация решений кейса
28.	февраль		Теория/практика	2	Трёхмерное моделирование. Программы для создания 3D-моделей.	Каб. 43	Практикум
29.	февраль		Теория/практика	2	Трёхмерное моделирование. Программы для создания 3D-моделей.	Каб. 43	Практикум
30.	март		Теория/практика	2	Способы создания объектов: выдавливание, вращение	Каб. 43	Практикум
31.	март		Теория/практика	2	Способы создания объектов: выдавливание, вращение	Каб. 43	Практикум
32.	март		Теория/практика	2	Способы создания объектов: движение по контуру, переход по сечениям	Каб. 43	Практикум
33.	март		Теория/практика	2	Способы создания объектов: движение по контуру, переход по сечениям	Каб. 43	Практикум
34.	март		Теория	1	Модификаторы: использование специальных инструментов	Каб. 43	Обсуждение

					для улучшения внешнего вида объектов		
35.	март		Практика	2	Модификаторы: использование специальных инструментов для улучшения внешнего вида объектов	Каб. 43	Практикум
36.	март		Теория/практика	2	Визуализация и редактор материалов	Каб. 43	Практикум
37.	март		Теория/практика	2	Визуализация и редактор материалов	Каб. 43	Практикум
38.	март		Теория/практика	2	Устройство и общие принципы работы 3D-принтера. Возможные риски при работе с 3D-принтером.	Каб. 43	Создание буклета
39.	апрель		Теория/практика	2	Подготовка модели к производству: программы-слайсеры. Печать тестового образца.	Каб. 43	Практикум
40.	апрель		Теория	2	Кейс «Детская игрушка». Постановка задачи, генерация и проработка идеи.	Каб. 43	Обсуждение
41.	апрель		Теория/практика	2	Кейс «Детская игрушка». Проектирование, разработка макета.	Каб. 43	Работа над кейсом
42.	апрель		Теория/практика	2	Кейс «Детская игрушка». Проектирование, разработка макета.	Каб. 43	Работа над кейсом
43.	апрель		Практика	2	Кейс «Детская игрушка». Проектирование, разработка макета.	Каб. 43	Работа над кейсом
44.	апрель		Практика	2	Кейс «Детская игрушка». Проектирование, разработка макета.	Каб. 43	Работа над кейсом
45.	апрель		Практика	1	Кейс «Детская игрушка». Разработка 3D-моделей компонентов.	Каб. 43	Работа над кейсом
46.	апрель		Практика	2	Кейс «Детская игрушка». Разработка 3D-моделей компонентов.	Каб. 43	Работа над кейсом
47.	апрель		Практика	2	Кейс «Детская игрушка». Разработка 3D-моделей компонентов.	Каб. 43	Работа над кейсом
48.	май		Практика	2	Кейс «Детская игрушка». Разработка 3D-моделей	Каб. 43	Работа над кейсом

					компонентов.		кейсом
49.	май		Практика	2	Кейс «Детская игрушка». Изготовление компонентов.	Каб. 43	Работа над кейсом
50.	май		Практика	2	Кейс «Детская игрушка». Изготовление компонентов.	Каб. 43	Работа над кейсом
51.	май		Практика	2	Кейс «Детская игрушка». Изготовление компонентов.	Каб. 43	Работа над кейсом
52.	май		Практика	2	Кейс «Детская игрушка». Сборка, подгонка, тестирование.	Каб. 43	Работа над кейсом
53.	май		Практика	2	Кейс «Детская игрушка». Сборка, подгонка, тестирование.	Каб. 43	Работа над кейсом
54.	май		Практика	2	Кейс «Детская игрушка». Защита.	Каб. 43	Демонстрация решений кейса

Кейс «Именной брелок»

«Именной брелок» — это базовый кейс, направленный на освоение навыков работы на оборудовании для 3Dпечати 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 технологий 3Dпечати.

Цель: сформировать успешный опыт применения технологий 3Dпечати 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:

SoftSkills: 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.

HardSkills: 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 HardSkills.

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 чертёжные 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.