

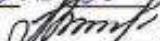
Министерство образования и науки Мурманской области
Государственное автономное негосударственное образовательное учреждение
Мурманской области «Центр образования «Лапландия»

ПРИНЯТА

методическим советом

Протокол

от 15.06.2022 № 30

Председатель  А.Ю. Решетова

УТВЕРЖДЕНА

приказом ГАОУ МО

«ЦО «Лапландия»

от 15.06.2022 № 709

Директор  С.В. Кулаков



КВАНТОРИУМ-51



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«Хайтек и основы геоинформационных технологий»

Возраст обучающихся: 12-17 лет

Срок реализации: 1 год

Авторы - составители:

Мерзлякова Дарья Олеговна,

педагог дополнительного образования

Бибяева Анастасия Ивановна,

заведующий лабораторией мобильного
технопарка «Кванториум»

Мурманск
2022

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Область применения программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Хайтек и основы геоинформационных технологий» (далее – Программа) предполагает формирование у обучающихся представлений о тенденциях развития технической сферы в части инженерных отраслей, путем погружения учащихся в научную и инженерную культуру.

В рамках данной программы обучающиеся приобретают начальные знания о технологиях трехмерного моделирования, изучают аддитивные и субтрактивные технологии производства. Получают начальные знания о современных геоинформационных технологиях. В ходе практических занятий по программе модуля обучающиеся знакомятся с различными видами высокотехнологичного оборудования, изучают принципы его функционирования и возможности использования при решении конкретных прикладных задач, приобретают практические навыки работы на лазерном станке, 3D-принтерах, получают навыки работы с БПЛА.

Программа реализуется в рамках проекта «Мобильный технопарк «Кванториум» федерального проекта «Успех каждого ребенка».

Программа разработана в соответствии с:

- Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ред. от 24.03.2021г.);
- Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Письмом Министерства образования и науки РФ от 25.07.2016 № 09-1790 «Рекомендации по совершенствованию дополнительных образовательных программ, созданию детских технопарков, центров молодежного инновационного творчества и внедрению иных форм подготовки детей и молодежи по программам инженерной направленности»;
- Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ 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»;
- распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года №996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;

- Национальной технологической инициатива (постановление Правительства РФ от 18 апреля 2016 г. N 317 «О реализации Национальной технологической инициативы»);
- Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 №678-р.

Актуальность:

Актуальность программы обусловлена необходимостью повышения мотивации детей к выбору естественнонаучного профиля и инженерных профессий, совершенствования системы непрерывной подготовки будущих высококвалифицированных инженерных кадров, обладающих академическими знаниями и профессиональными компетенциями для развития приоритетных направлений отечественной науки и техники, экономического развития региона. Программа «Хайтек и основы геоинформационных технологий» подготавливает учащихся к созданию продукции с использованием высокотехнологичного оборудования, ориентирует на развитие конструкторских умений, подготавливает к сознательному выбору самостоятельной трудовой деятельности.

Отличительной особенностью данной программы от уже существующих образовательных программ является её направленность на развитие обучающихся современными методиками ТРИЗ и SCRUM с помощью современных технологий и оборудования.

Использование современных педагогических технологий, методов и приемов (в том числе с применением дистанционных технологий), современного высокотехнологичного оборудования, позволяющего исследовать, создавать и моделировать различные объекты и системы обеспечивает **новизну** программы.

Помимо этого, **актуальность и новизну** программы обеспечивает ориентированность на детей, проживающих в отдаленных районах региона (в сельской местности), не имеющих доступа к дополнительному образованию технической направленности.

Программа предполагает вариативную реализацию в зависимости от условий на площадке. В связи с регулярным передвижением детского мобильного технопарка «Кванториум» у обучающихся примерно в 50% времени от общей длительности программы будет доступ к высокотехнологичному оборудованию. На площадке будет находиться наставник для обучения работе с оборудованием и программным обеспечением, сопровождения проектной деятельности.

Большой заочный блок (36 часов, в т.ч. с применением дистанционных технологий) позволяет с построить индивидуальную образовательную траекторию для обучающегося, что усиливает **вариативность** содержания программы.

В оставшееся время программа реализуется посредством дистанционного контроля со стороны педагога дополнительного образования.

Программа направлена на формирование следующих ключевых компетенций:
Soft-компетенции:

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

Hard-компетенции:

- понимание назначения и возможностей современных систем автоматизированного проектирования (САПР);
- знание базовых принципов построения изображения в векторной графике;
- знание базовых принципов создания 3D-тел и простейших моделей;
- понимание базовых принципов создания продукта с использованием лазерных технологий – резка, гравировка;
- понимание базовых принципов создания продукта с использованием аддитивных технологий;
- знание видов различного высокотехнологичного оборудования, понимание их назначения и возможностей;
- понимание основ материаловедения и умение использовать свойства материалов при изготовлении продукции;
- знание программного обеспечения для реализации профессиональной деятельности построения эскизов, чертежей, 3D-моделей, подготовки моделей к производству; - эта задача фактически дублирует предыдущую
- понимание основ работы геоинформационных сервисов;
- знание основ управления БПЛА, знание техники безопасности при полетах;
- знание техники безопасности при работе с материалами и оборудованием.

Цель программы: создание условий для развития компетенций обучающихся в области работы с высокотехнологичным оборудованием, инженерии и изобретательства, а также в области аэротехнологий и геоинформационных технологий.

Задачи программы:

Обучающие:

- знакомство с передовыми достижениями и тенденциями в развитии науки и техники в области инженерии и изобретательства, аэротехнологий и геоинформационных технологий;

- формирование навыков высокотехнологичного производства с использованием лазерных, фрезерных, аддитивных технологий;
- обучение приемам работы в офисных пакетах, редакторах векторной и растровой графики, системах трехмерного моделирования, сети Интернет;
- формирование навыков пилотирования БПЛА и ведения аэросъемки;
- формирование и совершенствование навыков работы различными инструментами и материалами.

Развивающие:

- развитие образного, технического и аналитического мышления;
- формирование у учащихся инженерного и изобретательского мышления;
- обучение различным способам решения проблем творческого и поискового характера для дальнейшего самостоятельного создания способа решения проблемы;
- формирование навыков поисковой творческой деятельности;
- формирование навыков использования информационных технологий;
- формирование навыков публичных выступлений.

Воспитательные:

- формирование проектного мировоззрения и творческого мышления;
- воспитание собственной позиции по отношению к деятельности и умение сопоставлять её с другими позициями в конструктивном диалоге;
- воспитание культуры работы в команде.

Адресат: обучающиеся в возрасте 12 - 17 лет.

Направленность: техническая.

Форма реализации программы – очно-заочная.

Срок реализации программы: 1 год.

Объем программы – 72 часа.

Уровень программы - стартовый

Количество обучающихся в группе: 10 человек.

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

Режим занятий: очная часть: 3 раза в неделю по 2 академических часа (всего 6 часов в неделю). Заочная часть: 2 периода между очными сессиями по 18 часов.

Виды учебных занятий и работ: лекция, практическая работа, беседа, дискуссия, практикум, опрос, публичное выступление с демонстрацией результатов работы, защита проекта.

Принципы и подходы к формированию образовательной программы.

Программа реализуется:

- в непрерывно-образовательной совместной деятельности, осуществляемой в ходе режимных моментов, где обучающийся осваивает, закрепляет и апробирует полученные умения;

- в самостоятельной деятельности обучающихся, где ребенок может выбрать занятие по интересам, взаимодействовать со сверстниками на равноправных позициях, решать проблемные ситуации и др.;

Подходы к формированию программы:

- Личностно-ориентированный. Организация образовательного процесса с учётом главного критерия оценки эффективности обучающегося – его личности. Механизм – создание условий для развития личности на основе изучения способностей обучающегося, его интересов, склонностей.
- Деятельностный. Организация деятельности в общем контексте образовательного процесса.
- Ценностный. Организация развития и воспитания на основе общечеловеческих ценностей, а также этических, нравственных и т. д.
- Компетентностный. Формирование готовности обучающихся самостоятельно действовать в ходе решения актуальных задач.
- Системный. Методологическое направление, в основе которого лежит рассмотрение обучающихся как целостного множества элементов из отношений и различных связей между ними.
- Диалогический. Организация процесса с учётом принципа диалога, субъект-субъектных отношений.
- Проблемный. Формирование программы с позиций комплексного и модульного представления её структуры как системы подпрограмм по образовательным областям и детским видам деятельности, способствующим целевым ориентирам развития.
- Культурологический. Организация процесса с учётом потенциала культуросообразного содержания основного общего образования.

ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение ставить цель и планировать ее достижение;
- умение преодолевать проблемные ситуации и проблемы творческого характера;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- способность адекватно воспринимать оценку педагога и сверстников;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;

Познавательные универсальные учебные действия:

- умение определять и использовать необходимые средства и технологии для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение осуществлять поиск информации, используя различные ресурсы;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;

- умение работать с понятиями с применением средств других дисциплин, выявлять и строить понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии;
 - умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- 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;
 - умение грамотно, полно и лаконично выражать свои мысли в процессе конструктивного диалога.

Личностные:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;

Предметные результаты:

- понимание назначения и возможностей современных систем автоматизированного проектирования (САПР);
- понимание базовых принципов построения изображений в векторной двумерной и трехмерной графике;
- понимание базовых принципов создания продукта с использованием высокотехнологичного оборудования;
- знание видов различного высокотехнологичного оборудования и области его применения;
- понимание потенциальных рисков при работе с высокотехнологичным оборудованием и умение соблюдать технику безопасности;
- умение читать и строить чертежи в соответствии с требованиями ГОСТ, использовать различные чертежные инструменты для создания чертежей;
- понимание принципов работы мультимедийных систем;
- умение пилотировать БПЛА и вести аэросъемку;
- понимание основ формирования карт.

Планируемые результаты опираются на ведущие целевые установки, отражающие основной, сущностный вклад изучаемой программы в развитие личности обучающихся, их способностей.

Формы подведения итогов реализации дополнительной программы:

Итоговая диагностика обучающихся проводится по результатам решенных кейсов, подготовки и защиты проекта.

Учебный план (очно)

№ п/п	Название раздела программы	ЛК	ПР	Всего часов	Формы аттестации/контроля
1	Вводное занятие «Введение в инженерную деятельность».	2	-	2	Беседа
2	Модуль 1. Введение в лазерные технологии. Кейс «Левитирующий стол».	2	8	10	Демонстрация решений кейса
3	Модуль 2. Введение в аддитивные технологии и трехмерное компьютерное моделирование. Кейс «Машинка».	4	8	12	Демонстрация решений кейса
5	Модуль 3. Основы пилотирования БПЛА. Кейс «Квадрокоптер».	2	5	7	Демонстрация решений кейса
6	Подготовка к защите проекта.	1	2	3	Беседа
7	Защита проектов.	-	2	2	Демонстрация проектов
	Итого	11	25	36	

Учебный план (заочно)

№ п/п	Название раздела программы	ЛК	ПР	Всего часов	Формы аттестации/контроля
1	Модуль 1. Векторная графика в лазерных технологиях. Кейс «Карта-пазл».	6	12	18	Демонстрация решений кейса
2	Модуль 2. Трехмерное моделирование. Кейс «Катапульта».	4	14	18	Демонстрация решений кейса
	Итого	10	26	36	

Содержание учебного плана (очное обучение)

1. Вводное занятие «Введение в инженерную деятельность» (2 ч.).

Теория (2 ч.): Вводный инструктаж по ТБ. Знакомство с понятиями «инженерия», «изобретательство».

2. Модуль 1. Введение в лазерные технологии. Кейс «Левитирующий стол» (10 ч.).

Теория (2 ч.): Изучение основ лазерной обработки различных материалов – резка, нанесение изображения (гравировка). Изучение принципов работы лазерного станка и возможностей его использования в практической деятельности.

Практика (8 ч.): Освоение программного обеспечения управления работой станка и основ векторной двумерной графики, оформление чертежной документации. Создание левитирующего стола.

3. Модуль 2. Введение в аддитивные технологии и трехмерное компьютерное моделирование. Кейс «Машинка» (12 ч.).

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

Практика (8 ч.): Освоение специализированного программного обеспечения для подготовки модели к печати и управления работой принтера, основ 3D-моделирования, оформление чертежной документации. Печать изготовленной модели машинки на 3D-принтере.

4. Модуль 3. Основы пилотирования БПЛА. Кейс «Квадрокоптер» (7 ч.).

Теория (2 ч.): Изучение типового устройства и принципов работы БПЛА. Техника безопасности.

Практика (5 ч.): Освоение специализированного программного обеспечения для управления БПЛА. Освоение взлета и посадки БПЛА, облет территории.

5. Подготовка к защите проекта (3 ч.).

Теория (1 ч.): Основы презентации.

Практика (2 ч.): Создание презентации. Подготовка к представлению реализованного прототипа.

6. Защита проектов (2 ч.).

Практика (2 ч.): Представление реализованного прототипа.

Содержание учебного плана (заочное обучение)

1. Модуль 1. Векторная графика в лазерных технологиях. Кейс «Карта-пазл» (18 ч.).

Теория (6 ч.): Карты и основы их формирования. Растровая и векторная графика, их различия. Перевод растрового изображения в вектор.

Практика (12 ч.): Создание макета карты в векторном редакторе. Подготовка задания для лазерного оборудования.

2. Модуль 2. Трехмерное моделирование. Кейс «Катапульта» (18 ч.).

Теория (4 ч.): Основы трехмерного моделирования. Разновидности ПО для моделирования и подготовки модели к печати.

Практика (14 ч.): Создание модели катапульты. Подготовка задания на печать.

Комплекс организационно-педагогических условий

1. Календарный учебный график (Приложение № 1).

2. Кейсы (Приложение № 2)

Ресурсное обеспечение программы. Материально-техническое обеспечение

Наименование	Количество, шт.
МФУ Epson	1
Модем с sim-картой	1
Ноутбуки	11
Лазерный гравер Trotec	1
3D-принтер (Ultimaker 2+)	3
3D-принтер с двумя экструдерами (Ultimaker 3)	1
Пластик для 3D-принтера, 1 кг	20
Коврик для резки	11
Квадрокоптер	2
Канцелярский нож	11
Оргстекло (3мм, 5мм) – точно будет использоваться?	4
Фанера (3 мм, 4мм, 6мм)	6
Набор инструментов для постобработки	2

Набор ручных инструментов	2
Шуруповерт	1
Пистолет клеевой, сменные блоки клея	2
Комплект крепежа	1

Информационно-методическое обеспечение

Основной организационной формой обучения в ходе реализации данной образовательной программы является занятие. Эта форма обеспечивает организационную чёткость и непрерывность процесса обучения. Знание педагогом индивидуальных особенностей воспитанников позволяет эффективно использовать стимулирующее влияние коллектива на учебную деятельность каждого обучающегося.

Неоспоримым преимуществом занятия, является возможность соединения фронтальных, групповых и индивидуальных форм обучения.

Формы занятий: практикум, занятие – консультация, занятие – презентация, занятие проверки и коррекции знаний и умений.

Формы и виды контроля

Для определения уровня усвоения программы учащимися осуществляются диагностические срезы:

Входной контроль посредством бесед, где выясняется начальный уровень знаний, умений и навыков обучающихся, а также выявляются их творческие способности. Входной контроль проводится в форме опроса.

Промежуточный контроль позволяет выявить достигнутый на данном этапе уровень ЗУН обучающихся, в соответствии с пройденным материалом программы. Промежуточный контроль проводится в форме демонстрации результатов кейса.

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

Виды контроля

Виды контроля	Содержание	Методы	Сроки контроля
Входной	Начальный уровень подготовки учащихся, имеющиеся знания, умения и навыки, связанные с предстоящей деятельностью.	Опрос	Сентябрь-Ноябрь
Промежуточный	Освоение учебного материала позволяет выявить достигнутый на данном этапе уровень ЗУН учащихся, в соответствии с пройденным материалом программы	Демонстрация решений кейса	Ноябрь-Февраль

Итоговый	Проектная деятельность Освоение учебного материала предполагает комплексную проверку образовательных результатов по всем ключевым направлениям	Демонстрация решений кейса, защита проекта.	Март-Май
----------	--	---	----------

Оценка уровней освоения программы

Уровни /%	Параметры	Показатели
Высокий уровень/	Теоретические знания.	Оценка теоретических знаний на основе тестирования. Учащийся освоил материал в полном объеме. Знает и понимает значение терминов, самостоятельно ориентируется в содержании материала по темам.
	Практические умения.	Способен свободно применять в практической работе полученные знания. Учащийся проявляет устойчивое внимание к выполнению заданий, сосредоточен во время практической работы, получает результат своевременно. Может оценить результаты выполнения своего задания и дать оценку работы своего товарища.
Средний уровень/	Теоретические знания.	Оценка теоретических знаний на основе тестирования. Учащийся освоил базовые знания, но слабо ориентируется в содержании материала по некоторым темам.
	Практические умения.	Владеет базовыми навыками и умениями, но не всегда может в полном объеме выполнить практическое самостоятельное задание, затрудняется и просит помощи педагога. В работе допускает небрежность, делает ошибки, но может устранить их после наводящих вопросов или самостоятельно. Оценить результаты своей деятельности может с подсказкой педагога. Учащийся заинтересован, но не всегда проявляет устойчивое внимание к выполнению задания.
Низкий уровень/ 0-49%	Теоретические знания.	Оценка теоретических знаний на основе тестирования. Владеет минимальными знаниями, слабо ориентируется в содержании материала.
	Практические умения.	Учащийся способен выполнять каждую операцию практической работы только с подсказкой педагога или товарищей. Не всегда правильно применяет в практической работе необходимые знания или не использует вовсе. В работе допускает грубые ошибки, не может их найти даже после указания. Не способен

		самостоятельно оценить результаты своей работы.
--	--	---

Достигнутые обучающимся знания, умения и навыки заносятся в сводную таблицу результатов обучения.

Сводная таблица результатов обучения

педагог д/о _____
 группа № _____

№ п/п	ФИО обучающегося	Параметры оценки				% усвоения материала
		Теоретические знания	Практические умения и навыки	Защита проекта	Средний балл	
1.						
2.						
3.						

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Для педагога

1. Методические рекомендации по развитию движения JuniorSkills [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://www.irorb.ru/files/WS/met_rek_po_razvitiyu_juniorskills.pdf (дата обращения: 01.03.2021)
2. Основы 3D-моделирования. Изучаем работу в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor : учебный курс / Большаков В.П., Бочков А.Л. – СПб.: Питер, 2012. – 304 с.
3. Твёрдотельное моделирование деталей в CAD-системах: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo : учебный курс / Большаков В.П., Бочков А.Л., Лячек Ю.Т. – СПб.: Питер, 2014. – 304 с., ил.
4. Техническое описание компетенции «Инженерный дизайн CAD» [Электронный ресурс]: Режим доступа: [https://www.spo.mosmetod.ru/docs/safety-and-health/requirements/11_Inzhenernyj_dizajn_CAD\(SAPR\)/05_2017_TO_Inzhenernyj_dizajn_CAD\(SAPR\).pdf](https://www.spo.mosmetod.ru/docs/safety-and-health/requirements/11_Inzhenernyj_dizajn_CAD(SAPR)/05_2017_TO_Inzhenernyj_dizajn_CAD(SAPR).pdf) (дата обращения: 01.03.2021)
5. Методические указания по использованию систем КОМПАС, ВЕРТИКАЛЬ и ЛОЦМАН:PLM в учебном процессе [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://edu.ascon.ru/main/library/methods/?cat=35> (дата обращения 01.03.2021)
6. Маслова Е.В. Творческие работы школьников. Алгоритм построения и оформления: Практическое пособие. – М.: АРКТИ, 2006. – 64 с.
7. Ментальные карты онлайн: 5 способов графического брейн-штурма [Электронный ресурс]: <http://internetno.net/category/obzoryi/mind-maps> (дата обращения 01.03.2021)
8. Васин С.А. Проектирование и моделирование промышленных изделий. - М.: Машиностроение, 2004.- 692 с.

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. – М.: 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. – М.: Дрофа; Астрель, 2019. – 221 с., ил.
4. 10 технологий будущего которые изменят мир [Электронный ресурс]: <http://rutop.top/review/10-tehnologiy-budushtego-kotore-izmenyat-mir.html> (дата обращения 01.03.2021)
5. Технический рисунок [Электронный ресурс]: <http://cadinstructor.org/eg/lectures/8-tehnicheskij-risunok/> (дата обращения 01.03.2021)

6. Fusion 360 Краткий курс инженерного моделирования [Электронный ресурс]: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLCu1aYg6xRHL2ibOYPFxoV4Gk0suju90Y> (дата обращения 01.03.2021)
7. «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 01.03.2021)

Календарный учебный график

Педагог:

Количество учебных недель: 36

Режим проведения занятий: очная часть: 3 раза в неделю по 2 часа. Заочная часть: 2 периода между очными сессиями по 18 часов.

Праздничные и выходные дни (согласно государственному календарю):

4.11.22; 23.02.23; 8.03.23; 1.05.23; 9.05.23.

Каникулярный период:

- осенние каникулы – с 24 октября 2022 по 30 октября 2022;
- зимние каникулы – с 26 декабря 2022 по 08 января 2023;
- дополнительные каникулы – с 13 февраля 2023 по 19 февраля 2023;
- весенние каникулы – с 27 марта 2023 по 02 апреля 2023,
- летние каникулы – с 01 июня 2023 по 31 августа 2023.

Во время каникул занятия в объединениях проводятся в соответствии с учебным планом, допускается изменение расписания.

Группа №

№ п/п	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1			Очная	2	Вводное занятие «Введение в инженерную деятельность».	Муниципалитет	Беседа
2			Очная	2	Изучение основ лазерной обработки различных материалов.	Муниципалитет	
3			Очная	2	Проработка кейса «Левитирующий стол».	Муниципалитет	
4			Очная	2	Разработка макета.	Муниципалитет	
5			Очная	2	Сборка левитирующего стола.	Муниципалитет	
6			Очная	2	Кейс «Левитирующий стол» защита.	Муниципалитет	Демонстрация решений кейса
7			Заочная	2	Карты и основы их формирования.	Дистанционно	

8			Заочная	2	Растровая и векторная графика.	Дистанционно	
9			Заочная	2	Перевод растрового изображения в вектор.	Дистанционно	
10			Заочная	2	Создание макета карты в векторном редакторе.	Дистанционно	
11			Заочная	2	Создание макета карты в векторном редакторе.	Дистанционно	
12			Заочная	2	Создание макета карты в векторном редакторе.	Дистанционно	
13			Заочная	2	Создание макета карты в векторном редакторе.	Дистанционно	
14			Заочная	2	Подготовка задания для лазерного оборудования.	Дистанционно	
15			Заочная	2	Кейс «Карта-пазл». Защита.	Дистанционно	Демонстрация решений кейса
16			Очная	2	Изучение основ аддитивных технологий.	Муниципалитет	
17			Очная	2	Изучение принципов 3D-печати.	Муниципалитет	
18			Очная	2	Освоение САПР для создания модели.	Муниципалитет	
19			Очная	2	Подготовка и печать созданной модели.	Муниципалитет	
20			Очная	2	Сборка готовой игрушки.	Муниципалитет	
21			Очная	2	Кейс «Машинка». Защита.	Муниципалитет	Демонстрация решений кейса
22			Заочная	2	Основы трехмерного	Дистанционно	

					моделирования		
23			Заочная	2	Разновидности ПО для моделирования и подготовки модели к печати.	Дистанционно	
24			Заочная	2	Изучение принципов работы катапульты.	Дистанционно	
25			Заочная	2	Создание модели катапульты.	Дистанционно	
26			Заочная	2	Создание модели катапульты.	Дистанционно	
27			Заочная	2	Создание модели катапульты.	Дистанционно	
28			Заочная	2	Создание модели катапульты.	Дистанционно	
29			Заочная	2	Подготовка задания для 3D-принтера.	Дистанционно	
30			Заочная	2	Кейс «Катапульта». Защита.	Дистанционно	Демонстрация решений кейса
31			Очная	2	Изучение устройства работы БПЛА.	Муниципалитет	
32			Очная	2	Освоение специализированного программного обеспечения для управления квадрокоптером.	Муниципалитет	
33			Очная	2	Освоение взлета и посадки БПЛА. Облет территории.	Муниципалитет	
34			Очная	1	Кейс «Квадрокоптер». Защита.	Муниципалитет	Демонстрация решений кейса
35			Очная	1	Подготовка к защите проекта	Муниципалитет	

36			Очная	2	Подготовка к защите проекта	Муниципалитет	
37			Очная	2	Защита проектов	Муниципалитет	Демонстрация проектов

Кейсы Очные

Кейс 1. «Левитирующий стол».

Описание: Тенсегрити — принцип построения конструкций из стержней и тросов, в которых стержни работают на сжатие, а тросы на растяжение. При этом стержни не соприкасаются друг с другом, но висят в пространстве, а их относительное положение фиксируется растянутыми тросами, в результате чего ни один из стержней не работает на изгиб.

В рамках кейса необходимо разработать собственную версию левитирующего столика, основанного на принципе тенсегрити и изготовить его с помощью лазерных технологий.

Количество учебных часов: 10 часов.

Продолжительность одного занятия: 45 минут.

Предполагаемые образовательные результаты учащихся.

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 левитирующий стол выполненный из фанеры / оргстекла с использованием лазерно-гравировального оборудования.

Кейс 2. «Машинка».

Описание:

Умение создавать предметы с помощью 3D-моделирования очень полезный навык. А реализация их с помощью 3D-принтера очень интересный процесс.

В рамках кейса учащиеся создадут детскую игрушку машинку с помощью программ для 3D-моделирования, а также напечатают ее на 3D-принтере. Также учащиеся получают опыт работы с чертежами.

Количество учебных часов: 12 часов.

Продолжительность одного занятия: 45 минут.

Предполагаемые образовательные результаты учащихся.

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 готовая игрушка, напечатанная на 3D-принтере.

Кейс 3. «Квадрокоптер».

Описание:

Беспилотные Летательные Аппараты (БПЛА) в современной жизни набирают все большую популярность. Это небольшое устройство может быть полезно как пожарным, так и для доставки грузов. Оно может использоваться и в комической отрасли и в повседневной жизни. В данном кейсе учащиеся изучат устройство «дронов» и научатся азам пилотирования.

Количество учебных часов: 7 часов.

Продолжительность одного занятия: 45 минут.

Предполагаемые образовательные результаты учащихся.

Soft skills: 4К-компетенции, умение генерировать идеи, слушать и слышать собеседника, умение грамотно и аргументированно отстаивать свою точку зрения, организаторские качества, комбинировать, видоизменять и улучшать идеи, грамотно письменно формулировать свои мысли, основы ораторского искусства, опыт публичных выступлений, умение отвечать на вопросы, умение оценивать себя.

Hard skills: Подготовка БПЛА к полету. Пилотирование БПЛА, взлет и посадка.

Заочные

Кейс 1. «Карта-пазл».

Описание: Пазлы всегда интересно и увлекательно собирать. А если пазлы использовать для обучения? Например, для обучения географии. Можно создать карты мира, страны и т.д.

В рамках кейса учащиеся должны создать макет нескольких карт на основе имеющихся данных, придумать схему сборки пазлов, разработать соединения и крепления.

Количество учебных часов. 18 часов.

Предполагаемые образовательные результаты учащихся.

Soft skills: 4К-компетенции, умение генерировать идеи, организаторские качества, комбинировать, видоизменять и улучшать идеи, грамотно письменно формулировать свои мысли, основы ораторского искусства, опыт публичных выступлений, умение отвечать на вопросы, умение оценивать себя.

Hard skills: Знание основ картографии, знание базовых принципов создания векторных изображения; понимание базовых принципов создания продукта с использованием лазерных технологий; знание программного обеспечения для реализации профессиональной деятельности.

Кейс 2. «Катапульта».

Описание: Когда-то давно была игра, в которой, метая птичек, нужно было сбивать различные постройки. С помощью 3D-принтера эту игру можно воплотить в реальность, создав небольшую катапульту.

В рамках кейса учащиеся должны создать собственный проект катапульти в 3D-редакторе и подготовить задание на печать.

Количество учебных часов: 18 часов.

Предполагаемые образовательные результаты учащихся.

Soft skills: 4К-компетенции, умение генерировать идеи, организаторские качества, комбинировать, видоизменять и улучшать идеи, грамотно письменно формулировать свои мысли, основы ораторского искусства, опыт публичных выступлений, умение отвечать на вопросы, умение оценивать себя.

Hard skills: понимание базовых принципов создания продукта с использованием аддитивных технологий; знание программного обеспечения для реализации профессиональной деятельности – построения эскизов, 3D-моделей, подготовки моделей к производству.