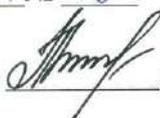


Министерство образования и науки Мурманской области
Государственное автономное учреждение дополнительного образования
Мурманской области «Мурманский областной центр дополнительного
образования «Лапландия»

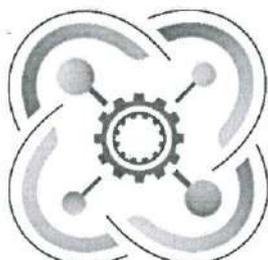
ПРИНЯТА
методическим советом

Протокол
от 31.05.2021 № 43

Председатель  А.Ю. Решетова

УТВЕРЖДЕНА
приказом ГАУДОМО
«МОЦДО «Лапландия»
от 10.06.2021 № 677

Директор  С.В. Кулаков



КВАНТОРИУМ-51

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«Инженерный дизайн. Профи»

Возраст учащихся: 13-16 лет

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Шуньгина Ирина Владимировна,
педагог дополнительного образования

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Инженерный дизайн. Профи» является логическим продолжением программы «Инженерный дизайн. Старт» и представляет собой модуль углубленного изучения 3D-моделирования с использованием системы автоматизированного проектирования (САПР) для детей, которые прошли обучение по программам первой линии.

Программа направлена на реализацию профессиональной ориентации учащихся в сфере инженерного дизайна, который интегрирует в себе достижения современных направлений науки и техники в области инженерного конструирования, 3D-моделирования, визуализации, прототипирования, а также знакомство с программой ранней профориентации и профессиональной подготовки школьников ЮниорПрофи и Молодые профессионалы (WorldSkills Russia) юниоры, стандартами ЮниорПрофи и WSR юниоры. технологией проведения чемпионатов.

Программа разработана в соответствии с:

- Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- с приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- с 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»;
- с 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 молодежи»;
- с 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».

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.

Приобщение учащихся к инженерно-конструкторской деятельности позволит создать благоприятные условия для их самообразования и профессиональной ориентации.

Особенностями данной программы являются:

- структурирование программы с учетом современных требований к программам дополнительного образования детей;
- очно-заочное обучение, в период заочного этапа – обучение с применением дистанционных технологий.

В содержании программы условно можно выделить три направления – формирование практических навыков построения инженерно-конструкторского рисунка; формирование навыков работы с современными САПР трёхмерного твердотельного и поверхностного параметрического моделирования, и визуализации; изучение технологии прототипирования с использованием современных технологий печати.

В программу включены практические занятия с каталогами и справочной литературой в библиотеках, с электронными ресурсами Интернет, текстовые и видеоуроки по освоению отдельных видов САПР.

В результате обучения по программе «Инженерный дизайн. Профи» учащиеся расширят имеющиеся и приобретут новые знания, умения и навыки, которые будут востребованы как в повседневной жизни (коммуникативные, познавательные компетенции), так и профессиональной деятельности (чтение и построение чертежей, практические навыки работы в графических САПР, навыки применения аддитивных технологий для создания прототипов изделий посредством печати с использованием 3D-принтеров), в частности познакомятся со специальными библиотеками САПР, предназначенными для создания 3D-моделей сложных конструкций и механических устройств.

Программа носит профориентационный характер и позволяет учащимся познакомиться с такими профессиями, как промышленный дизайнер, инженер-конструктор и др.

Цель – удовлетворение повышенных образовательных потребностей учащихся в области инженерного дизайна – конструкторского рисования, 3D-моделирования, визуализации и прототипирования.

Задачи:

Обучающие:

- изучить основные понятия, применяемые в инженерно-конструкторской деятельности;
- дать представление о этапах и методах реализации инженерно-конструкторского процесса;
- познакомить с основами инженерного проектирования – формирование комплекта документации с указанием физических свойств, материалов объекта, описанием методики его использования;
- познакомить с инструментами и библиотеками современных САПР для разработки 3D-моделей сложных конструкций и механических устройств;
- научить учащихся самостоятельно реализовывать инженерно-конструкторский процесс.

Развивающие:

- способствовать развитию интеллектуальных и творческих способностей учащихся, их личных качеств;
- способствовать развитию познавательного интереса к инженерно-конструкторской деятельности;
- способствовать развитию способности аналитически мыслить, сравнивать, обобщать, классифицировать изучаемый материал;
- способствовать развитию навыков публичного выступления, ведения дискуссии.

Воспитательные:

- способствовать формированию интереса к освоению опыта познавательной, творческой, исследовательской деятельности;
- способствовать созданию условий для социального и профессионального самоопределения учащихся.

Адресат программы:

Программа рассчитана на учащихся общеобразовательных школ и центров дополнительного образования. Возраст учащихся: 13-16 лет. Количество учащихся в группе – 10 человек.

Срок освоения программы – 1 год. Программа рассчитана на 72 часа (36 часов – очно, 36 - заочно).

Форма реализации программы: очно-заочная с применением дистанционных технологий.

Режим занятий: заочно – 1 раз в неделю продолжительностью 1 академический час в формате дистанционного занятия. Очные сессии организуются преимущественно во время школьных каникул (осенние, промежуточные оздоровительные, весенние).

Виды учебных занятий и работ:

Для реализации программы «Инженерный дизайн. Профи» используются следующие формы и методы обучения:

Формы обучения: лекция, практикум, работа со специальной литературой, дискуссия, самостоятельная работа.

Методы обучения

- словесные (указания педагога, объяснение нового материала (лекции), индивидуальная консультация);
- работа с литературными источниками (книги, журналы, проспекты, карты различной тематики) и с электронными ресурсами информации (Интернет);
- практическая работа (ведение альбома технических рисунков, выполнение чертежей, построение моделей средствами САПР);
- проблемное обучение (самостоятельный поиск учащимися ответа на поставленную проблему).

Ожидаемые результаты обучения:

Личностные:

- умение четко формулировать мысли, аргументировать свою точку зрения, выстраивать структуру выступления, презентации своего проекта;
- 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.

Метапредметные:

- умение работать с различными источниками информации, систематизировать материал и делать выводы;
- умение выполнять поиск и отбор информации, в том числе с использованием ресурсов сети Интернет;
- умение самостоятельно реализовывать работу по составлению инженерно-конструкторской документации;
- навыки проведения анализа, описания и объяснения полученных результатов;
- навыки составления тезисов, создания мультимедийных презентаций и раздаточной печатной продукции;
- знание правил публичного выступления, умение ведения дискуссии;
- умение оформлять, публично представлять и защищать свою работу;
- умение видеть возможность использования высокотехнологичного оборудования при решении творческих и функциональных задач.

Предметные:

- знание основных понятий, применяемых в инженерно-конструкторской деятельности;
- знание и понимание основных видов инженерно-конструкторской работ;
- понимание основных этапов инженерно-конструкторской работы;
- знание правил оформления инженерно-конструкторской документации;
- умение работать в одной из популярных САПР твердотельного и поверхностного параметрического проектирования;
- понимание способов автоматизации работы в САПР;
- понимание назначения специализированных библиотек в САПР и умение их использовать при решении конкретных задач;
- умение создавать анимационный ролик для демонстрации внешнего вида и принципа работы механической конструкции;
- понимание возможностей компьютера для визуализации модели средствами одной из популярных САПР либо специализированного программного обеспечения.

Формы диагностики результатов обучения: наблюдение (осуществляют наставники), проверочные задания, самостоятельные практические работы.

Формы демонстрации результатов обучения: итоговое занятие в форме мини-конференции (защита инженерно-конструкторского проекта). Одной из форм демонстрации результата может быть участие учащихся в научно-практических, учебно-исследовательских выставках, конференциях, конкурсах различного уровня.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Распределение учебного времени

Виды учебной нагрузки	Форма обучения		Всего часов
	Очная	Заочная	
Теоретические занятия	16	4	20
Практические занятия	20	32	52

Содержание учебного материала

№ п/п	Наименование модуля	Очное обучение		Заочное обучение с применением дистанционных технологий		Всего	Формы контроля
		Теория	Практика	Теория	Практика		
1.	Модуль 1. Листовое моделирование	8	4	2	10	24	Выполнение практикумов
2.	Модуль 2. Моделирование металлоконструкций	4	8	-	12	24	
3.	Модуль 3. Валы и механические передачи	6	6	2	10	24	
ИТОГО:						72	

Содержание изучаемого курса

Модуль 1. Листовое моделирование.

Теоретическая часть (10 часов): Работа с библиотекой листовое моделирование: основные инструменты и операции, построение разверток и чертежей.

Параметрическое моделирование.

Добавление крепежных элементов из библиотеки стандартных изделий.

Построение сборочных чертежей, чертежей схем сборки-разборки изделия. Создание спецификации сборки изделия.

Практическая часть (14 часов): Практикумы: создание сборки модели транспорта из деталей советского металлического конструктора; создание модели корпуса электронного устройства.

Модуль 2. Моделирование металлоконструкций

Теоретическая часть (4 часа): Работа с библиотекой моделирование металлоконструкций. Понятие сортамента, профиля.

Создание пространственных эскизов.

Различные способы построения металлоконструкций, разделка – угловая, стыковая, наложение сварных швов.

Специфика создания чертежей металлоконструкций.

Практическая часть (20 часов): Практикумы: создание 3D-моделей конструкций детской игровой площадки; создание 3D-модели уличного спортивного тренажера.

Модуль 3. Валы и механические передачи.

Теоретическая часть (8 часов): Введение в машиностроительное моделирование. Использование библиотеки Валы и механические передачи для создания моделей подвижных частей конструкции. Виды шестерней и способы их построения.

Анимация работы механизма.

Практическая часть (16 часов): Практикумы: создание модели сборки шарнира Гука, анимация механизма; создание модели сборки планетарной передачи, анимация механизма; создание модели сборки червячной передачи, анимация механизма.

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
Модуль 1. Листовое моделирование					
1.	Введение. Техника безопасности и правила работы с компьютером.	1	1	-	Дискуссия
2.	Листовое моделирование: основные операции	4	2	2	Дискуссия, практикум
3.	Листовое моделирование: создание группы моделей методом параметрического моделирования	1	1	-	Дискуссия
4.	Листовое моделирование: построение чертежей, создание схемы сборки-разборки	4	2	2	Дискуссия, практикум
5.	Создание модели корпуса электронного устройства	4	2	2	Дискуссия, практикум
6.	Создание сборки модели транспорта из деталей советского металлического конструктора	10	2	8	Дискуссия, практикум
	Всего:	24	10	14	
Модуль 2. Моделирование металлоконструкций					
7.	Моделирование металлоконструкций: профиль, сортамент. Виды разделок и соединений элементов металлоконструкций	4	1	3	Дискуссия, практикум
8.	Создание 3D-модели уличного спортивного тренажера	16	3	14	Дискуссия, практикум
9.	Создание фотореалистичных изображений детской игровой площадки	2	-	2	Дискуссия, практикум
10.	Формирование комплекта конструкторской документации детской игровой площадки	2	-	2	Дискуссия, практикум
	Всего:	24	4	20	
Модуль 3. Валы и механические передачи					
11.	Библиотека «Валы и механические передачи». Стандартные элементы.	6	2	4	Дискуссия, практикум
12.	Отражение механических частей в чертежной документации	2	2	-	Дискуссия
13.	Анимация движущихся частей механизма	2	2	-	Дискуссия
14.	Создание модели сборки шарнира Гука, анимация механизма	4	-	2	Практикум
15.	Создание модели сборки планетарной передачи, анимация механизма	4	-	2	Практикум
16.	Создание модели сборки червячной передачи, анимация механизма	6	2	4	Дискуссия, практикум
	Всего:	24	8	16	

Комплекс организационно-педагогических условий

Календарный учебный график (Приложение 1)

Ресурсное обеспечение программы

Материально-техническое обеспечение:

- компьютер с подключением к сети Интернет;
- наличие электронного почтового ящика;
- наличие САПР Компас 3D (версии не ниже 18) в качестве инструмента для построения чертежей, создания для построения чертежей, создания 3D-моделей;
- наличие материалов и инструментов для выполнения конструкторских рисунков и чертежей.

Методическое обеспечение программы:

- учебно-методический комплект, включающий в себя теоретический материал, практические задания, методические рекомендации по самостоятельному изучению курса
- перечень рекомендуемой литературы и интернет-ресурсов для обеспечения самостоятельной работы учащихся.

Система оценки и фиксирования образовательных результатов

В процессе обучения осуществляется контроль за уровнем освоения программы.

Основные формы диагностики образовательных результатов: практические работы, самостоятельные творческие задания.

В работе используются такие виды контроля как:

- *предварительный*, помогающий определить начальный уровень подготовки учащихся;
- *промежуточный*, позволяющий определить уровень знаний, умений и навыков по отдельным модулям;
- *текущий*, позволяющий определить уровень знаний, умений и навыков по отдельным темам;
- *итоговый*, позволяющий определить остаточный уровень знаний, умений и навыков по программе.

Виды контроля

Виды контроля	Содержание	Методы и формы	Сроки контроля
Предварительный	Начальный уровень подготовки учащихся, имеющиеся знания, умения и навыки, связанные с предстоящей деятельностью.	Опрос	Сентябрь
Промежуточный	Освоение учебного материала за очный период обучения.	Зачет	Ноябрь, март
Текущий	Освоение учебного материала в заочный период обучения	Зачет	В течение года
Итоговый	Освоение учебного материала за весь учебный год, уровень творческих способностей, уровень воспитательных результатов.	Опрос	Май

Уровни освоения программы
Низкий (удовлетворительно)

Учащийся постоянно пользуется помощью педагога. Знает основные понятия, но не может применить полученные знания в практической работе. Не может самостоятельно реализовать основные этапы инженерно-конструкторского процесса. Испытывает трудности в создании технического рисунка детали и/или конструкции, чертежей, объемных моделей и их визуализаций. У него слабо развито творческое воображение. Работает только по предложенному образцу. Испытывает сложности при работе в группе.

Средний (хорошо)

Учащийся почти не пользуется помощью педагога. Умеет работать с необходимым оборудованием. Умеет применять полученные знания в практической работе. Способен творчески подойти к выполняемому заданию, стремится к лучшему результату. С помощью педагога может реализовать отдельные этапы инженерно-конструкторского процесса, понимает принципы создания технического рисунка, чертежей, объемных моделей и/или их визуализации. Может представить и защитить собственный инженерно-конструкторский проект. Умеет выполнять совместную работу, сотрудничать с другими учащимися.

Высокий (отлично)

Учащийся самостоятельно, уверенно и точно выполняет задания педагога. Владеет всеми приёмами и методами работы со специальным оборудованием. Умеет самостоятельно реализовывать все этапы инженерно-конструкторского процесса, подобрать наиболее подходящие программные и аппаратные средства для конкретной задачи. Проявляет инициативу, предлагает собственное решение поставленных задач. Умеет отстаивать свою точку зрения. На высоком уровне может оформить, представить и защитить собственный инженерно-конструкторский проект. Умеет работать в группе, может помочь другим учащимся.

Промежуточная диагностика

по дополнительной общеобразовательной программе
«Инженерный дизайн. Профи»

Педагог д/о _____
Группа № _____ год обучения _____
Форма проведения _____

№ п/п	ФИ учащегося	Количество баллов
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

Средний балл _____

Текущая диагностика

по дополнительной общеобразовательной программе «Инженерный дизайн. Профи»

Педагог д/о _____
Группа № _____ год обучения _____
Форма проведения _____

№ п/п	ФИ учащегося	Количество баллов
1.		
2.		
3.		

4.		
5.		
6.		
7.		

Средний балл _____

Сводная таблица результатов обучения

по дополнительной образовательной программе «Инженерный дизайн. Профи»

Педагог д/о _____

Год обучения _____

Группа № _____

ФИ учащегося	Теоретические знания	Практические умения и навыки	Творческие способности	Воспитательные результаты	Кол-во баллов

Оценка уровней усвоения программы

Уровни	Параметры	Показатели
Высокий 5 баллов	Теоретические знания	Знание терминологии: полностью усваивает теоретическое содержание программы, свободно владеет специальной терминологией, продуктивно использует полученные знания и навыки для решения поставленных задач.
	Практические умения и навыки	Соблюдение технологии исполнения: хорошо усваивает и грамотно применяет технологию выполнения программных работ, выбирает оптимальную форму изделия. Способен найти свои методы для решения поставленной задачи. Умение находить цветовые гармонии: находит гармоничное цветовое решение, которое подчёркивает форму и содержание поделок. Умение соблюдать пропорции: в практических работах соблюдает правильные пропорции.
	Творческие способности	Композиционные умения: гармоничное заполнение плоскости, завершенность работы. Предлагает свои новые, нестандартные идеи для решения задачи или выполнения творческих заданий. Активно и успешно участвует во всех мероприятиях, выставках, конкурсах, показывает хорошие результаты. Навыки рисования: передача формы близкой к действительности. Цветовое восприятие: использование цвета, соответствующего содержанию. Самостоятельно выполняет работу, быстро находит конструктивное решение от выбора композиции до исполнения на практике без помощи педагога.

	Воспитательные результаты	Аккуратность: соблюдает порядок на рабочем месте в течение всего занятия. Аккуратен в практической работе, требователен к себе, сам находит и исправляет даже незначительные дефекты. Самостоятельность: умеет организовать рабочее место и подготовить материалы и инструменты.
Средний 3-4 балла	Теоретические знания	Знание терминологии: достаточно хорошо владеет специальной терминологией, но допускает небольшие неточности в определениях.
	Практические умения и навыки	Соблюдение технологии исполнения: хорошо усваивает технологию выполнения программных работ, хорошо владеет репродуктивным методом изображения, но не всегда может самостоятельно выбрать оптимальную форму изделия для реализации своего замысла. Умение находить цветовые гармонии: правильно подбирает цветовые сочетания в программных работах, но затрудняется в выборе цветовой гаммы при решении сложных творческих задач. Умение соблюдать пропорции: старается соблюдать правильные пропорции, способен исправить недочёты и ошибки в работе. Выполняет работу с небольшой помощью педагога. Самостоятельно ориентируется в содержании пройденного материала, но допускает ошибки.
	Творческие способности	Композиционные умения: хорошо развито пространственное воображение, но в творческой деятельности нуждается в подсказке педагога. Иногда предлагает свои идеи или «обобщает» традиционные идеи» и на их основе предлагает новый оригинальный подход к выполнению задания. Стремится участвовать в конкурсах, выставках.
	Воспитательные результаты	Аккуратность: соблюдает порядок на рабочем месте. В практических работах допускает небольшие дефекты, но стремится к их исправлению. Самостоятельность: с небольшой помощью педагога умеет организовать рабочее место и подготовить материал и инструменты.
Низкий 1-2 балла	Теоретические знания	Знание терминологии: понимает значения некоторых терминов, но не может дать им определения.
	Практические умения и навыки	Соблюдение последовательности исполнения: плохо усваивает последовательность выполнения изделия. Умение находить цветовые гармонии: неудачно подбирает цвета, оттенки теряются или сливаются. Неспособен самостоятельно работать, нуждается в постоянном контроле педагога.
	Творческие способности	Композиционные умения: плохо развито пространственное воображение. Не умеет находить интересное образное решение, слепо копирует образцы, не может реализовать себя в творчестве.
	Воспитательные результаты	Аккуратность: неаккуратен в работе, невнимателен, не видит своих ошибок. Не приводит в порядок рабочее место после занятия. Самостоятельность: не умеет самостоятельно организовать своё рабочее место, часто забывает подготовить инструменты и

Примерные методические рекомендации по самостоятельному изучению курса

При работе над темой рекомендуется:

1. Внимательно прочитать содержание методических указаний для самостоятельной работы.
2. Изучить теоретический материал по темам модуля.
3. Выполнить необходимые практические задания.
4. Ответить на вопросы для самопроверки.
5. При необходимости получить консультацию у преподавателя по электронной почте либо иным способом.

Список литературы

Для преподавателя

1. Основы 3D-моделирования. Изучаем работу в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor : учебный курс / Большаков В.П., Бочков А.Л. – СПб.: Питер, 2012. – 304 с.
2. Твёрдотельное моделирование деталей в САД-системах: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo : учебный курс / Большаков В.П., Бочков А.Л., Лячек Ю.Т. – СПб.: Питер, 2014. – 304 с., ил.
3. 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 21.05.2021)
4. Васин С.А. Проектирование и моделирование промышленных изделий М.: Машиностроение, 2004. — 692 с.
5. 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: 20.05.2021)

Для обучающихся

6. Баранова И.В. КОМПАС-3D для школьников. Черчение и компьютерная графика. Учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений. – М.: ДМК Пресс, 2009. – 272 с., ил.
7. Ганин Н.Б. Трёхмерное проектирование в КОМПАС-3D. – М.: ДМК-Пресс, 2012. – 784 с., ил.
8. 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.

Интернет-источники

9. Учебные материалы АСКОН [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://edu.ascon.ru/main/library/study_materials/ (дата обращения 21.05.2021)
10. Русскоязычное образовательное сообщество Autodesk knowledge network [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://knowledge.autodesk.com/?_ga=2.173901223.540471105.1591778101-1759804288.1587625879 (дата обращения: 21.05.2021)
11. Учебные материалы и видеоуроки / Инженеры будущего. Образовательный проект [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://Инженер-будущего.рф/uchebnyie-materialyi-i-videouroki/> (дата обращения 21.05.2021)
12. Основы черчения. Учебные фильмы [Электронный ресурс]: <https://www.2d-3d.ru/samouchiteli/cherchenie/1355-osnovy-chercheniya.html> (дата обращения 21.05.2021)
13. Технический рисунок [Электронный ресурс]: <http://cadinstructor.org/eg/lectures/8-tehnicheskij-risunok/> (дата обращения 21.05.2021)
14. Fusion 360 Краткий курс инженерного моделирования [Электронный ресурс]: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLCu1aYg6xRHL2ibOYPFxoV4Gk0suju90Y> (дата обращения 21.05.2021)

Приложения

Приложение 1. Календарный учебный график

Педагог: Шуньгина И.В.

Количество учебных недель: 34

Режим проведения занятий:

- заочное обучение: 1 час в неделю с использованием дистанционных технологий обучения (36 часов)
- очные сессии: 3 сессии по 12 часов (2 дня по 6 часов) либо 2 сессии по 18 часов (3 дня по 6 часов), преимущественно во время школьных каникул (36 часов)

Праздничные и выходные дни (согласно государственному календарю)

Каникулярный период:

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

Заочное обучение:

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.				заочная	2	Листовое моделирование: построение чертежей	На базе ОУ	Дискуссия
2.				заочная	2	Создание модели корпуса электронного устройства	На базе ОУ	Практикум
3.				заочная	2	Создание модели корпуса электронного устройства	На базе ОУ	Практикум
4.				заочная	2	Создание сборки модели транспорта из деталей советского металлического конструктора	На базе ОУ	Практикум
5.				заочная	2	Создание сборки модели транспорта из деталей советского металлического конструктора	На базе ОУ	Практикум
6.				заочная	2	Создание сборки модели транспорта из деталей советского металлического конструктора	На базе ОУ	Практикум
7.				заочная	2	Создание 3D-моделей конструкций детской игровой площадки	На базе ОУ	Практикум
8.				заочная	2	Создание 3D-моделей конструкций детской игровой площадки	На базе ОУ	Практикум
9.				заочная	2	Создание 3D-моделей конструкций детской игровой площадки	На базе ОУ	Практикум
10.				заочная	2	Создание 3D-моделей	На базе ОУ	Практикум

						конструкций детской игровой площадки		
11.				заочная	2	Создание фотореалистичных изображений детской игровой площадки	На базе ОУ	Практикум
12.				заочная	2	Формирование комплекта конструкторской документации детской игровой площадки	На базе ОУ	Практикум
13.				заочная	2	Отражение механических частей в чертежной документации	На базе ОУ	Дискуссия
14.				заочная	2	Создание модели сборки шарнира Гука, анимация механизма	На базе ОУ	Практикум
15.				заочная	2	Создание модели сборки шарнира Гука, анимация механизма	На базе ОУ	Практикум
16.				заочная	2	Создание модели сборки червячной передачи, анимация механизма	На базе ОУ	Практикум
17.				заочная	2	Создание модели сборки червячной передачи, анимация механизма	На базе ОУ	Практикум
18.				заочная	2	Создание модели сборки червячной передачи, анимация механизма	На базе ОУ	Практикум

Очное обучение:

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.				очная	1	Введение. Техника безопасности и правила работы с компьютером.	127	Дискуссия
2.				очная	2	Листовое моделирование: основные операции	127	Дискуссия
3.				очная	1	Листовое моделирование: создание группы моделей методом параметрического моделирования	127	Практикум
4.				очная	1	Листовое моделирование: массивы объектов	127	Практикум
5.				очная	1	Листовое моделирование: создание развертки	127	Практикум
6.				очная	2	Листовое моделирование:	127	Дискуссия

						создание схемы сборки-разборки		
7.				очная	2	Создание сборки модели транспорта из деталей советского металлического конструктора	127	Практикум
8.				очная	2	Создание сборки модели транспорта из деталей советского металлического конструктора	127	Практикум
9.				очная	2	Моделирование металлоконструкций: профиль, сортамент	127	Дискуссия
10.				очная	2	Виды разделок и соединений элементов металлоконструкций	127	Дискуссия
11.				очная	2	Создание 3D-модели уличного спортивного тренажера	127	Практикум
12.				очная	2	Создание 3D-модели уличного спортивного тренажера	127	Практикум
13.				очная	2	Создание 3D-модели уличного спортивного тренажера	127	Практикум
14.				очная	2	Создание 3D-модели уличного спортивного тренажера	127	Практикум
15.				очная	2	Библиотека «Валы и механические передачи». Стандартные элементы.	127	Дискуссия
16.				очная	2	Расчет шестерней.	127	Дискуссия
17.				очная	2	Построение шестерней разного типа.	127	Дискуссия, практикум
18.				очная	2	Анимация движущихся частей механизма	127	Дискуссия
19.				очная	2	Создание модели сборки планетарной передачи, анимация механизма	127	Практикум
20.				очная	2	Создание модели сборки планетарной передачи, анимация механизма	127	Практикум