


Министерство образования и науки Мурманской области
Государственное автономное негетиповое образовательное учреждение
Мурманской области «Цетр образования «Лапландия»

ПРИНЯТА

методическим советом

Протокол

от 01.06.2022 № 26


Председатель  А.Ю. Решетова

УТВЕРЖДЕНА

приказом

ГАНОУ МО «ЦО «Лапландия»

от _____ № _____

И.о. директора  О.А. Бережняк



ХАЙТЕК

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

Возраст учащихся: **13-16 лет**

Срок реализации: **1 год**

Автор-составитель:

Шуньгина Ирина Владимировна,
педагог дополнительного образования

Мурманск

2022

Пояснительная записка

1.1. Область применения программы.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Инженерный дизайн САД. 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.

Отличительной особенностью программы является ее ориентация на формирование навыков участия обучающихся в реализации проектов – реальных технологических задач, в том числе с участием промышленных предприятий, в условиях ограничений, диктуемых производственной необходимостью.

Разработка и реализация программы осуществляется с учетом следующих базовых принципов: интереса, инновационности, доступности и демократичности, качества, научности. Основные требования к образовательной программе «Кванториума» – интерактивность, проектный подход, работа в команде.

1.2. Нормативно-правовая база разработки и реализации программы.

Программа разработана в соответствии с:

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

- 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»;
- концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 №678-р;
- тулkitом «Хайтек».

1.3. Педагогическая целесообразность и актуальность программы.

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 САД. 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.

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

1.5. 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.

1.6. Адресат программы.

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

Уровень программы – **проектный**.

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

1.8. Форма реализации программы – очно-заочная с применением дистанционных технологий.

1.9. 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).

1.10. Виды учебных занятий и работ:

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

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

1.12. 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.

1.13. Формы итоговой аттестации:

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.

2. Учебный план

Распределение учебного времени

Виды учебной нагрузки	Форма обучения		Всего часов
	Очная	Заочная	
Теоретические занятия	18	12	30
Практические занятия	18	24	42

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. Твердотельное моделирование	6	6	-	6	18	Выполнение практикумов
2.	Модуль 2. Листовое моделирование	4	4	4	6	18	
3.	Модуль 3. Моделирование металлоконструкций	4	4	4	6	18	
4.	Модуль 4. Валы и механические передачи	4	4	4	6	18	
	ИТОГО:	18	18	12	24	72	

3. Содержание программы

Модуль 1. Твердотельное моделирование (18 часов).

Теоретическая часть (6 часов): Введение в трехмерное компьютерное моделирование. Построение деталей по чертежам. Реверс-инженеринг.

Создание конструкторской документации проекта.

Практическая часть (12 часов): Практикумы: создание сборки модели детской игрушки – самосвала по чертежам, формирование конструкторской документации проекта.

Модуль 2. Листовое моделирование (18 часов).

Теоретическая часть (8 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 (10 часов): Практикумы: создание сборки модели транспорта из деталей советского металлического конструктора; создание модели корпуса электронного устройства.

Модуль 3. Моделирование металлоконструкций (18 часов).

Теоретическая часть (8 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 (10 часов): Практикумы: создание 3D-моделей конструкций детской игровой площадки; создание 3D-модели уличного спортивного тренажера.

Модуль 4. Валы и механические передачи (18 часов).

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

№ п/	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/
		Всего	Теория	Практика	

п					контроля
Модуль 1. Листовое моделирование					
1.	Введение в САПР. Интерфейс Компас 3D. Основные инструменты.	4	2	2	Дискуссия, практикум
2.	Базовые операции твердотельного моделирования. Чтение чертежей.	6	2	4	Дискуссия, практикум
3.	Реверс-инженеринг.	4	2	2	Дискуссия, практикум
4.	Создание конструкторской документации.	4	2	2	Дискуссия, практикум
5.		18	8	10	
Модуль 2. Листовое моделирование					
6.	Листовое моделирование: основные операции	2	1	1	Дискуссия, практикум
7.	Листовое моделирование: создание группы моделей методом параметрического моделирования	2	1	1	Дискуссия
8.	Листовое моделирование: построение чертежей, создание схемы сборки-разборки	4	2	2	Дискуссия, практикум
9.	Создание модели корпуса электронного устройства	4	2	2	Дискуссия, практикум
10.	Создание сборки модели транспорта из деталей советского металлического конструктора	6	2	4	Дискуссия, практикум
	Всего:	18	8	10	
Модуль 3. Моделирование металлоконструкций					
11.	Моделирование металлоконструкций: профиль, сортамент. Виды разделок и соединений элементов металлоконструкций	4	2	2	Дискуссия, практикум
12.	Создание 3D-модели уличного спортивного тренажера	6	2	4	Дискуссия, практикум
13.	Создание фотореалистичных изображений детской игровой площадки	4	2	2	Дискуссия, практикум
14.	Формирование комплекта конструкторской документации детской игровой площадки	4	2	2	Дискуссия, практикум
	Всего:	18	8	10	
Модуль 4. Валы и механические передачи					
15.	Библиотека «Валы и механические передачи». Стандартные элементы.	6	2	4	Дискуссия, практикум
16.	Отражение механических частей в чертежной документации	2	2	-	Дискуссия
17.	Анимация движущихся частей механизма	2	2	-	Дискуссия
18.	Создание модели сборки шарнира Гука, анимация механизма	2	-	2	Практикум

19.	Создание модели сборки планетарной передачи, анимация механизма	2	-	2	Практикум
20.	Создание модели сборки червячной передачи, анимация механизма	4	2	2	Дискуссия, практикум
	Всего:	18	8	10	

4. Комплекс организационно-педагогических условий

4.1. Календарный учебный график (Приложение 1)

4.2. 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.

5. Формы и виды контроля

5.1. Диагностика результативности образовательного процесса

Входной контроль - имеет диагностические задачи и осуществляется в начале цикла обучения. Цель предварительной диагностики – зафиксировать начальный уровень подготовки учащихся, имеющиеся знания, умения и навыки, связанные с предстоящей деятельностью. Входной контроль может проводиться в следующих формах: творческие работы, самостоятельные работы, вопросники, тестирование и пр.

Промежуточный контроль проводится на основании оценивания теоретических знаний и практических умений и навыков по итогам освоения модулей. Промежуточная диагностика проводится в следующих формах: презентация решений кейсов, конференции, выставочный просмотр, смотр знаний и умений, викторины, олимпиада, конкурс, соревнование, турнир и пр.

Итоговый контроль проводится по окончании обучения по программе.

5.2. 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.

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

Сводная таблица результатов обучения

по образовательной программе дополнительного образования детей

«Инженерный дизайн САД. Профи»

педагог д/о Шуньгина И.В.

группа № _____

№ п/п	ФИ учащегося	Теоретические знания	Практические умения и навыки	Творческие способности	Воспитательные результаты	Итого
1.						
2.						
3.						
4.						

В течение периода обучения для определения уровня освоения программы учащимися осуществляются диагностические срезы:

- *входная диагностика* на основе анализа выбранной учащимися роли в диагностической игре и степени их участия в реализации отдельных ее этапов, где выясняется начальный уровень знаний, умений и навыков учащихся, а также выявляются их творческие способности.
- *промежуточная диагностика* позволяет выявить достигнутый на данном этапе уровень сформированности компетенций учащихся, в соответствии с пройденным материалом программы. Предлагаются контрольные тесты, викторины, контрольное выполнение практических заданий.
- *итоговая диагностика* проводится в конце учебного курса (выставка и презентация решения кейсов) и предполагает комплексную проверку образовательных результатов по всем ключевым направлениям. Данная форма контроля позволяет проанализировать степень усвоения программы учащимися.

Результаты контроля фиксируются в диагностической карте.

5.3. Оценка уровней освоения модуля

Уровни	Параметры	Показатели
Высокий уровень (80-100%)	Теоретические знания.	Учащийся освоил материал в полном объеме. Знает и понимает значение терминов, самостоятельно ориентируется в содержании материала по темам. Учащийся заинтересован, проявляет устойчивое внимание к выполнению заданий.
	Практические умения и навыки.	Учащийся способен применять практические умения и навыки во время выполнения самостоятельных заданий, правильно и по назначению применяет инструменты. Работу аккуратно доводит до конца. Учащийся понимает возможности информационных технологий и высокотехнологичного оборудования для реализации идеи и умеет его использовать. Учащийся способен применять современные технологии обработки материалов и создания прототипов. Может оценить результаты выполнения своего задания и дать оценку работы своего товарища.
	Конструкторские способности.	Учащийся способен узнать и выделить объект (конструкцию, устройство), определить его составные части и конструктивные особенности. Учащийся способен выразить идею различными способами – текстовым описанием, эскизом, макетом, компьютерной моделью, прототипом. Учащийся способен видоизменить или преобразовать объект по заданным параметрам. Учащийся способен из преобразованного или видоизмененного объекта, или его отдельных частей собрать новый.
Средний уровень (50-79%)	Теоретические знания.	Учащийся освоил базовые знания, ориентируется в содержании материала по темам, иногда обращается за помощью к педагогу. Учащийся заинтересован, но не всегда проявляет устойчивое внимание к выполнению задания.
	Практические умения и навыки.	Владеет базовыми навыками и умениями, но не всегда может выполнить самостоятельное задание, затрудняется и просит помощи педагога. В работе допускает небрежность, делает ошибки, но может устранить их после наводящих вопросов или самостоятельно. Может использовать средства вычислительной техники для реализации идеи или выражения отдельных ее сторон. Оценить результаты своей деятельности может с подсказкой педагога.
	Конструкторские способности.	Учащийся может узнать и выделить объект (конструкцию, устройство). Учащийся не всегда способен самостоятельно разобрать, выделить составные части конструкции. Учащийся не способен видоизменить или преобразовать объект по заданным параметрам без подсказки педагога. Учащийся способен выразить идею по крайней мере двумя способами – текстовым описанием, эскизом, макетом, компьютерной моделью, прототипом.

Низкий уровень (меньше 50%)	Теоретические знания.	Владеет минимальными знаниями, ориентируется в содержании материала по темам только с помощью педагога.
	Практические умения и навыки.	Владеет минимальными начальными навыками и умениями. Учащийся способен выполнять каждую операцию только с подсказкой педагога или товарищей. Не всегда правильно применяет необходимый инструмент или не использует вовсе. В работе допускает грубые ошибки, не может их найти их даже после указания, не способен самостоятельно оценить результаты своей работы.
	Конструкторские способности.	Учащийся с подсказкой педагога может узнать и выделить объект (конструкцию, устройство). Учащийся с подсказкой педагога способен выделять составные части объекта. Разобрать, выделить составные части конструкции, видоизменить или преобразовать объект по заданным параметрам может только в совместной работе с педагогом.

6. 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.

7. 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. Трёхмерное 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 (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. Трехмерное 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=PLCu1aYg6xRHL2ibOYPFxoV4Gk0sujy90Y> (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	Создание сборки детской игрушки – самосвала.	На базе ОУ	Дискуссия
2.				заочная	2	Создание сборки детской игрушки – самосвала.	На базе ОУ	Практикум
3.				заочная	2	Создание сборки детской игрушки – самосвала.	На базе ОУ	Практикум
4.				заочная	2	Создание разверток 3D-моделей из листового металла.	На базе ОУ	Лекция
5.				заочная	2	Использование библиотеки стандартных элементов	На базе ОУ	Лекция
6.				заочная	2	Создание сборки модели транспорта из деталей советского металлического конструктора.	На базе ОУ	Практикум
7.				заочная	2	Создание сборки модели транспорта из деталей	На базе ОУ	Практикум

						советского металлического конструктора.		
8.				заочная	2	Создание сборки модели транспорта из деталей советского металлического конструктора.	На базе ОУ	Практикум
9.				заочная	2	Работа с библиотекой моделирование металлоконструкций.	На базе ОУ	Практикум
10.				заочная	2	Расчет габаритов металлоконструкции.	На базе ОУ	Практикум
11.				заочная	2	Создание 3D-модели уличного тренажера.	На базе ОУ	Практикум
12.				заочная	2	Создание 3D-модели уличного тренажера.	На базе ОУ	Практикум
13.				заочная	2	Создание 3D-модели уличного тренажера.	На базе ОУ	Дискуссия
14.				заочная	2	Создание 3D-модели шарнира Гука.	На базе ОУ	Практикум
15.				заочная	2	Анимация работы механизма.	На базе ОУ	Практикум
16.				заочная	2	Создание модели сборки планетарной передачи.	На базе ОУ	Практикум
17.				заочная	2	Создание пакета конструкторской документации.	На базе ОУ	Практикум
18.				заочная	2	Создание фотореалистичных изображений.	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	2	Введение в САПР. Интерфейс Компас 3D.	127	Дискуссия
2.				очная	2	Построение деталей по чертежам.	127	Дискуссия
3.				очная	2	Построение деталей по чертежам.	127	Практикум
4.				очная	2	Построение деталей по	127	Практикум

						чертежам.		
5.				очная	2	Реверс-инженеринг.	127	Практикум
6.				очная	2	Создание конструкторской документации.	127	Лекция
7.				очная	2	Введение в листовое моделирование – основные операции	127	Лекция
8.				очная	2	Параметрическое моделирование	127	Лекция
9.				очная	2	Создание схем сборки-разборки	127	Практикум
10.				очная	2	Построение сборочных чертежей	127	Практикум
11.				очная	2	Моделирование металлоконструкций. Сортамент, профиль.	127	Лекция
12.				очная	2	Различные способы построения металлоконструкций.	127	Лекция
13.				очная	2	Создание пространственных эскизов.	127	Практикум
14.				очная	2	Создание 3D-моделей конструкций детской игровой площадки	127	Практикум
15.				очная	2	Введение в машиностроительное моделирование.	127	Дискуссия
16.				очная	2	Использование библиотеки Валы и механические передачи для создания моделей подвижных частей конструкции.	127	Дискуссия
17.				очная	2	Виды шестерней и способы их построения.	127	Дискуссия
18.				очная	2	Способы сопряжения шестерней в механизме.	127	Дискуссия