Областная государственная автономная нетиповая образовательная организация
«Центр выявления и поддержки одарённых детей в Ульяновской области
«Алые паруса»

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания
экспертного совета
«ОГАН ОО Центр «Алые паруса»
от 28.04.2026 № _1_

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания
педагогического совета
«ОГАН ОО Центр «Алые паруса»
от 29.04.2026 № _1_

УТВЕРЖДАЮ

Директор «ОГАН ОО Центр «Алые паруса»
_____ Т.А. Хмелевская

Приказ № 52-ОП от 18.05.2026

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 3A7E2856D35681539B3C3373D62F9A1D
Владелец: Хмелевская Татьяна Александровна
Действителен: с 06.04.2026 до 30.06.2027

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Дистанционная школа по инженерному дизайну (3d-моделированию)»

направленность: техническая
уровень программы: базовый

Срок реализации программы: **8 месяцев**
Возраст обучающихся: **9-17 лет**

Автор-разработчик:
педагог дополнительного образования
Трофимова Вера Владимировна

Ульяновск, 2026 г.

Структура дополнительной общеразвивающей программы

1. Комплекс основных характеристик программы 3
1.1 Пояснительная записка 3
1.2 Цели и задачи программы 5
1.3 Содержание программы 6
1.3.1 Учебный план модуль 6
1.4 Планируемые результаты 22
2 Комплекс организационно-педагогических условий 24
2.1 Календарный учебный график 24
2.2 Условия реализации программы 30
2.3 Формы аттестации. 32
2.4 Критерии оценки 33
2.5 Воспитательный компонент 33
Список литературы 37

1 Комплекс основных характеристик программы
1.1 Пояснительная записка

Нормативно-правовое обеспечение программы:

• Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 2, ст. 15, ст.16, ст.17, ст.75, ст. 79).

• Приказ Минпросвещения РФ от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

• Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 г. № 09-3242).

• Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2020 № 61573)

• Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 N 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей и признании утратившим силу Распоряжения Правительства РФ от 04.09.2014 N 1726-р».

• Постановление Правительства Российской Федерации об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ от 11 октября 2023 г. n 1678.

• Устав «ОГАН ОО Центр «Алые паруса».

• Локальные акты «ОГАН ОО Центр «Алые паруса».

Уровень программы: базовый.

Направленность программы: техническая.

Программа «Дистанционная школа по инженерному дизайну (3d-моделированию)» направлена на формирование у детей интереса к дизайну, развитие навыков создания 3D-моделей, чертежей, а также выявление творческого потенциала и развитие личности ребенка.

Дополнительность программы по отношению к программам общего образования. Данный вид деятельности в общеобразовательных и дошкольных учреждениях не изучается.

Актуальность программы. Учитывая, что подготовка будущих инженеров является стратегической задачей в инновационной деятельности каждого государства, правительство РФ совместно с бизнесом поддерживают развитие крупных образовательных проектов, направленных на стимулирование изучения технических наук. Фондом «Вольное Дело» в партнерстве с WorldSkills Россия, при поддержке Агентства стратегических инициатив, Министерства промышленности и торговли РФ, Министерства образования и науки РФ, была инициирована программа ранней

профориентации и основ профессиональной подготовки школьников JuniorSkills, где в числе прочих развиваются компетенции «Инженерный дизайн–CAD», «Прототипирование».

Программа по 3D-моделированию направлена на подготовку учащихся к их инженерному будущему. Обучающиеся изучают основы моделирования и проектирования в системе автоматизированного проектирования (далее САПР) КОМПАС-3D V20. Данное программное обеспечение используют крупнейшие предприятия по всему миру, что позволяет им снизить расход материальных ресурсов и сократить время выпуска продукции на рынок. Освоение современного САПР в рамках внеурочной деятельности и дополнительного образования позволяет реализовать принцип преемственности в подготовке будущих специалистов.

Новизна программы «Дистанционная школа по инженерному дизайну (3d-моделированию)» заключается в соединении теоретического и практического материала, методах и формах организации учебной деятельности. На занятиях ребятам предлагается представить себя в разных ролях: конструктора, инженера, художника визуализатора и др.

Отличительные особенности программы. Использование новейших компьютерных программ для работы с трехмерным материалом и чертежами является важной отличительной особенностью данной программы от многих других, предложенных в рамках системы дополнительного образования.

Отличительная особенность данной программы заключается в соблюдении принципа преемственности в обучении и работе с программным продуктом, начиная со школьной скамьи и заканчивая производством.

Педагогическая целесообразность программы - «Дистанционная школа по инженерному дизайну (3d-моделированию)» заключается в соответствии построения целей и задач построению содержания учебной программы. Процесс реализации программы способствует процессу коллективного творчества, прививаются навыки профессиональной деятельности.

Адресат программы: обучающиеся в возрасте 19 – 17 лет.

Выбор данной возрастной категории для освоения программы обуславливается психологическими особенностями детей младшего, среднего и старшего школьного возраста в восприятии материала, мотивации к учебной деятельности, коммуникативной и аналитической деятельности, сформированности мировоззрения и пр.

Форма обучения: очная, с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения.

Формы занятий: для очного обучения чаще всего применяются комбинированные и практические занятия.

Виды занятий: лекции, практические и лабораторные работы. Основной формой является групповое занятие.

Объём программы: 148 часов.

Срок освоения программы: 8 месяцев.

Режим занятий: 2 раза в неделю: одно занятие - 3 академических часа с двумя 10-минутными перерывами, второе занятие - 1 академический час.

1.2 Цели и задачи программы

Цель программы – создать условия для развития творческого потенциала личности по средствам инженерного дизайна, обучить основам проектирования в САПР КОМПАС-3D V20 и подготовить к участию в:

– Заключительном этапе всероссийской олимпиады школьников "Высшая проба".

– Всероссийском конкурсе исследовательских и проектных работ школьников "Высший пилотаж".

– Интенсивной профильной программе ОЦ "Сириус".

– Всероссийской междисциплинарной олимпиаде школьников "Национальная технологическая олимпиада для 8-11 классов".

– Научно-практической конференции "Марс - ИТ".

– Всероссийском конкурсе научно-технологических проектов "Большие вызовы".

– Всероссийском профориентационном технологическом конкурсе с международным участием «Инженерные кадры России» (ИКаР).

Задачи:

Образовательные:

- сформировать представление о САПР;
- обучить основным принципам работы в САПР КОМПАС-3D V20, научить создавать детали, сборки и техническую документацию;
- закрепить знания, полученные на уроках черчения, физики, технологии и геометрии.

Развивающие:

- способствовать развитию наблюдательности, внимания, воображения и мотивации к учебной деятельности.
- содействовать формированию коммуникативных навыков;
- развить образно-логическое мышление;
- развить базовые знания графических редакторов для правильной подачи дизайнерского решения;
- развить основы проектного мышления;
- способствовать развитию пространственного мышления за счет работы с пространственными образами (преобразование этих образов из двухмерных в трехмерные и обратно, и т.д.).

Воспитательные:

- обозначить ценность инженерного образования;
- сформировать навыки командной работы над проектом;
- воспитать способности к самореализации и саморазвитию;
- сориентировать на получение технической специальности;
- способствовать социализации обучающихся путем приобщения их к совместной работе, а также современным культурным тенденциям в сфере дизайна.

1.3 Содержание программы
1.3.1 Учебный план

№ п\п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
Входная диагностика		***12***	***4***	***8***	Тестирование. Решение задач
Модуль 1 – КОМПАС - ГРАФИК		***52***	***26***	***26***	
Раздел 1.1 Введение		***4***	***3***	***1***	
1.1.1	Роль машинной графики в различных сферах жизни общества	2	2	-	Устный опрос.
1.1.2	Графические системы КОМПАС. Запуск программы КОМПАС. Интерфейс системы	2	1	1	Решение задач. Устный опрос.
Раздел 1.2 Среда черчения		***48***	***23***	***25***	
1.2.1	Основные элементы рабочего окна документа. Фрагмент	2	1	1	Решение задач. Устный опрос.
1.2.2	Линии. Масштаб	2	1	1	Решение задач. Устный опрос.
1.2.3	Построение геометрических примитивов	2	1	1	Решение задач. Устный опрос.
1.2.4	Построение чертежа простейшими командами с применением привязок	2	1	1	Решение задач. Устный опрос.
1.2.5	Панель расширенных команд. Построение параллельных прямых	2	1	1	Решение задач. Устный опрос.
1.2.6	Деление кривой на равные части	2	1	1	Решение задач. Устный опрос.
1.2.7	Редактирование объекта. Удаление объекта и его частей	2	1	1	Решение задач. Устный опрос.
1.2.8	Заливка областей цветом во фрагменте	2	1	1	Решение задач. Устный опрос.
1.2.9	Сопряжения. Построение чертежа плоской детали с элементами сопряжения	2	1	1	Решение задач. Устный опрос.
1.2.10	Построение чертежа плоской детали по имеющейся половине изображения	2	1	1	Решение задач. Устный опрос.
1.2.11	Создание чертежа. Изделие Уголок Мебельный	2	1	1	Решение задач. Устный опрос.
1.2.12	Виды, разрезы. Изделие Опора вала	2	1	1	Решение задач. Устный опрос.
1.2.13	Простые разрезы	2	1	1	Решение задач. Устный опрос.
1.2.14	Сложные разрезы	2	1	1	Решение задач. Устный опрос.
1.2.15	Сечения	2	1	1	Решение задач. Устный опрос.
1.2.16	Макроэлементы, фрагменты, тексты. Изделие распределитель	4	2	2	Решение задач. Устный опрос.
1.2.17	Параметризированный фрагмент.	4	2	2	Решение задач.

	Изделие толкатель				Устный опрос.
1.2.18	Изометрические проекции детали	2	1	1	Решение задач. Устный опрос.
1.2.19	Способы соединения деталей. Разъёмные и неразъёмные соединения	2	1	1	Решение задач. Устный опрос.
1.2.20	Построение болтового соединения	2	1	1	Решение задач. Устный опрос.
1.2.21	Построение шпилечного соединения	2	1	1	Решение задач. Устный опрос.
1.2.22	Решение творческих задач	2	-	2	Решение задач.
Модуль 2 – Моделирование в КОМПАС-3D		***84***	***34***	***50***	-
Раздел 2.1 Основы – 3D моделирования		***42***	***17***	***25***	
2.1.1	Геометрические тела и их элементы	4	2	2	Решение задач. Устный опрос.
2.1.2	Создание геометрических тел, ограниченных плоскими поверхностями. Многогранники	4	2	2	Решение задач. Устный опрос.
2.1.3	Создание геометрических тел, ограниченных кривыми поверхностями. Тела вращения	4	2	2	Решение задач. Устный опрос.
2.1.4	Создание группы геометрических тел	2	1	1	Решение задач. Устный опрос.
2.1.5	Создание 3-D модели с помощью операций «приклеить выдавливанием» и «вырезать выдавливанием»	2	1	1	Решение задач. Устный опрос.
2.1.6	Особенности работы 3D-сканера	2	1	1	Решение задач. Устный опрос.
2.1.7	Редактирование 3-D модели	2	1	1	Решение задач. Устный опрос.
2.1.8	Моделирование проекта с применением объектов, отсканированных в 3D	2	1	1	Решение задач. Устный опрос.
2.1.9	Создание 3-D модели с элементами скругления и фасками	2	1	1	Решение задач. Устный опрос.
2.1.10	Создание 3-D модели с помощью «операции вращения» по её плоскому чертежу	2	1	1	Решение задач. Устный опрос.
2.1.11	Отсечение части детали плоскостью, по эскизу	2	1	1	Решение задач. Устный опрос.
2.1.12	Создание элементов по сечениям	2	1	1	Решение задач. Устный опрос.
2.1.13	Создание кинематических элементов	2	1	1	Решение задач. Устный опрос.
2.1.14	Основные правила и инструкции по работе с 3D принтером	2	1	1	Решение задач. Устный опрос.
2.1.15	Решение творческих задач. Печать. Защита проекта	8	-	8	Защита проекта.
Раздел 2.2 Моделирование по чертежу		***20***	***6***	***14***	
2.2.1	Построение трёхмерных моделей по аксонометрической проекции	6	2	4	Решение задач. Устный опрос.

2.2.2	Построение трёхмерных моделей, сконструированных по заданным условиям	6	2	4	Решение задач. Устный опрос.
2.2.3	Взаимное пересечение поверхностей геометрических тел	4	1	3	Решение задач. Устный опрос.
2.2.4	Выполнение в трёх проекциях чертежа изображения геометрических тел	4	1	3	Решение задач. Устный опрос.
Раздел 2.3 Создание ассоциативного чертежа		***8***	***4***	***4***	
2.3.1	Создание и настройка нового чертежа	2	1	1	Решение задач. Устный опрос.
2.3.2	Создание трёх стандартных видов	2	1	1	Решение задач. Устный опрос.
2.3.3	Построение разреза	2	1	1	Решение задач. Устный опрос.
2.3.4	Простановка размеров	2	1	1	Решение задач. Устный опрос.
Раздел 2.4 Фотореалистичные изображения		**14**	**7**	**7**	
2.4.1	Элементы управления интерфейса	4	2	2	Решение задач. Устный опрос.
2.4.2	Вкладка Материал	2	1	1	Решение задач. Устный опрос.
2.4.3	Вкладка Освещение	2	1	1	Решение задач. Устный опрос.
2.4.4	Вкладка Фон	2	1	1	Решение задач. Устный опрос.
2.4.5	Вкладка Камера. Итоговое занятие	2	1	1	Решение задач. Устный опрос.
2.4.6	Печать моделей на 3D принтере	2	1	1	Решение задач.
Всего по программе:		***148***	***64***	***84***	

Содержание учебного плана

Входная диагностика

Теория. Инструктаж по технике безопасности. Инструктаж по пожарной безопасности и электробезопасности. Инструктаж по санитарии. Правила поведения в коллективе. Знакомство с коллективом. Задача как предмет изучения в процессе обучения.

Практика. Тестирование на определение уровня способностей проводится на платформе Moodle под авторизованным доступом. Знакомство с библиотекой, электронными ресурсами. Решение задач. Оперирование вопросами при решении задач разного вида.

Форма контроля. Тестирование. Решение задач.

Модуль 1 – КОМПАС - ГРАФИК

Раздел 1.1 Введение

Тема 1.1.1 Роль машинной графики в различных сферах жизни общества

Теория. Распорядок дня. Расписание занятий. Программа занятий на курс. Первоначальные понятия о техническом рисунке, чертеже, эскизе. Машинная графика. Современные системы автоматизированного проектирования (далее – САПР). Роль машинной графики. Область применения и обеспечение машинной графики.

Оборудование. Компьютер, мыши компьютерные; Программное обеспечение для 2D-3D моделирования (КОМПАС-3D).

Форма контроля. Устный опрос.

Тема 1.1.2 Графические системы КОМПАС. Запуск программы КОМПАС. Интерфейс системы

Теория. Современные системы проектирования. Сходство всех систем. Основание компании АСКОН. Назначение и применение программы КОМПАС – КОМПлекс Автоматизированных Систем. Межпредметные связи компьютеризованных учебных курсов «Инженерная графика», «Черчение», «Детали машин», «Теория машин и механизмов». Структура интерфейса системы КОМПАС. Типы документов: чертёж, фрагмент, текстовый документ, спецификация, деталь, сборка (применение документов).

Практика. Запуск программы. Интерфейс программы. Открытие документов системы КОМПАС: чертёж, фрагмент, текстовый документ, спецификация, сборка. Создание и сохранение документа Фрагмент.

Оборудование. Компьютер, мыши компьютерные; Программное обеспечение для 2D-3D моделирования (КОМПАС-3D).

Форма контроля. Решение задач. Устный опрос.

Раздел 1.2 Среда черчения

Тема 1.2.1 Основные элементы рабочего окна документа. Фрагмент

Теория. Рабочее окно документа Фрагмент: заголовок; главное меню; инструментальные панели; панель свойств, строка сообщений. Компактная панель и типы инструментальных кнопок. Создание пользовательских панелей инструментов.

Практика. Настройка рабочего стола. Игра на соответствие панелей: заголовок, главное меню; инструментальная панель Стандартная; инструментальная панель Вид: инструментальная панель Текущее состояние; инструментальная панель Компактная; кнопки переключения; кнопки вызова команд; панель свойств; панели специального управления; строка сообщений; ярлычок-подсказка.

Оборудование. Компьютер, мыши компьютерные; Программное обеспечение для 2D-3D моделирования (КОМПАС-3D).

Форма контроля. Решение задач. Устный опрос.

Тема 1.2.2 Линии. Масштаб

Теория. Типы линий. Начертания, толщины и основные назначения девяти типов линий, применяемых на чертежах. Масштабы изображений и их обозначение на чертежах. Масштаб уменьшения. Масштаб увеличения.

Практика. Вычертить приведённые линии и изображения, соблюдая указанное их расположение.

Оборудование. Компьютер, мыши компьютерные; Программное обеспечение для 2D-3D моделирования (КОМПАС-3D).

Форма контроля. Решение задач. Устный опрос.

Тема 1.2.3 Построение геометрических примитивов

Теория. Геометрические примитивы: точка, прямая, отрезок и геометрические фигуры. Инструментальная панель Компактная кнопки переключения – Геометрия. Управление отображением документа в окне – масштабирование; текущий масштаб; увеличение масштаба рамкой. Инструментальная панель Вид. Приближение / отдаление. Команда - Показать всё.

Практика. Построение отрезков: простым способом; ортогональным черчением; по координатам. Построение прямоугольника, окружностей, дуг и эллипсов. Управление отображением документа в окне, используя мышь с колесом и масштаб инструментальной панели Вид.

Оборудование. Компьютер, мыши компьютерные; Программное обеспечение для 2D-3D моделирования (КОМПАС-3D).

Форма контроля. Решение задач. Устный опрос.

Тема 1.2.4 Построение чертежа простейшими командами с применением привязок

Теория. Панель Свойств. Разновидности привязок – глобальная (действующая по умолчанию) и локальная (однократная). Меню локальных привязок. Установка глобальных привязок. Инструментальная панель Текущее состояние.

Практика. Построение непрерывных отрезков. Ортогональное черчение. Применение в работе панели Текущее состояние, панель Свойств. Применение локальной и глобальной привязки Выравнивание, Ближайшая точка. Стили линии: основная; осевая; тонкая; утолщённая.

Оборудование. Компьютер, мыши компьютерные; Программное обеспечение для 2D-3D моделирования (КОМПАС-3D).

Форма контроля. Решение задач. Устный опрос.

Тема 1.2.5 Панель расширенных команд. Построение параллельных прямых

Теория. Инструментальная панель Компактная. Панель расширенных команд. Панель Свойств.

Практика. Панель расширенных команд Инструментальной панели Геометрия. Вспомогательная прямая: произвольная вспомогательная прямая; горизонтальная прямая; вертикальная прямая; параллельная прямая, перпендикулярная прямая, касательная прямая через внешнюю точку, биссектриса. Отрезок: произвольный отрезок; горизонтальный отрезок; вертикальный отрезок, касательный отрезок через внешнюю точку, отрезок, касательный к 2 кривым. Окружность: произвольная окружность; окружность по 3 точкам; окружность с центром на объекте; окружность, касательная к 1 кривой; окружность, касательная к 2 кривым; окружность, касательная к 3 кривым; окружность по 2 точкам.

Оборудование. Компьютер, мыши компьютерные; Программное обеспечение для 2D-3D моделирования (КОМПАС-3D).

Форма контроля. Решение задач. Устный опрос.

Тема 1.2.6 Деление кривой на равные части

Теория. Инструментальная панель Компактная. Панель расширенных команд. Панель Свойств.

Практика. Деление окружности на 6 и 8 частей. Выполнение плоской детали Звезда.

Оборудование. Компьютер, мыши компьютерные; Программное обеспечение для 2D-3D моделирования (КОМПАС-3D).

Форма контроля. Решение задач. Устный опрос.

Тема 1.2.7 Редактирование объекта. Удаление объекта и его частей

Теория. Инструментальная панель Компактная. Панель расширенных команд. Панель Свойств. Панель Редактирование: усечь кривую. Удлинение вспомогательных прямых. Удаление объекта.

Практика. Выполнение Орнамента (пересечение двух треугольников).

Оборудование. Компьютер, мыши компьютерные; Программное обеспечение для 2D-3D моделирования (КОМПАС-3D).

Форма контроля. Решение задач. Устный опрос.

Тема 1.2.8 Заливка областей цветом во фрагменте

Теория. Инструментальная панель Компактная. Инструментальная панель Геометрия: штриховка, заливка цветом. Панель Свойств. Настройка штриховки: шаг; цвет; угол. Параметры Заливки. Тип заливки – одноцветный; линейный градиент; цилиндрический градиент; угловой градиент; конический градиент; радиальный градиент; квадратный градиент.

Практика. Выполнение Орнамента (пересечение двух квадратов), заливка квадратов.

Оборудование. Компьютер, мыши компьютерные; Программное обеспечение для 2D-3D моделирования (КОМПАС-3D).

Форма контроля. Решение задач. Устный опрос.

Тема 1.2.9 Сопряжения. Построение чертежа плоской детали с элементами сопряжения

Теория. Сопряжение двух пересекающихся прямых дугой заданного радиуса. Сопряжение окружности и прямой. Сопряжение двух окружностей (внешнее и внутреннее). Инструментальная панель Компактная. Инструментальная панель Геометрия: непрерывный ввод объекта.

Практика. Построение чертежа плоской детали с элементами сопряжения.

Оборудование. Компьютер, мыши компьютерные; Программное обеспечение для 2D-3D моделирования (КОМПАС-3D).

Форма контроля. Решение задач. Устный опрос.

Тема 1.2.10 Построение чертежа плоской детали по имеющейся половине изображения

Теория. Панель Редактирования: сдвиг; поворот; копирование (произвольное копирование; копирование по кривой; копирование по окружности; копирование по сетке); масштабирование; симметрия;

Практика. Чертёж плоской детали с элементами сопряжения. Построение второй половины детали (использование команды Симметрия).

Оборудование. Компьютер, мыши компьютерные; Программное обеспечение для 2D-3D моделирования (КОМПАС-3D).

Форма контроля. Решение задач. Устный опрос.

Тема 1.2.11 Создание чертежа. Изделие Уголок Мебельный

Теория. Создание и сохранение документа. Построение главного вида. Построение вида сверху. Построение вида слева. Создание слоев. Простановка размеров и вставка в них текста. Знак неуказанной шероховатости. Технические требования. Заполнение основной надписи. Построение стандартных видов на основе модели.

Практика. Создание чертежа. Изделие Уголок мебельный.

Оборудование. Компьютер, мыши компьютерные; Программное обеспечение для 2D-3D моделирования (КОМПАС-3D).

Форма контроля. Решение задач. Устный опрос.

Тема 1.2.12 Виды, разрезы. Изделие Опора вала

Теория. Построение главного вида. Построение вида сверху. Вставка символов в размерную надпись. Построение выносного элемента. Построение линии ступенчатого разреза. Обозначение базы. Обозначение допуска формы. Обозначение маркировки. Печать однолистового документа. Построение произвольных видов на основе модели. Разрез-сечение.

Практика. Создание чертежа. Изделие Опора вала

Оборудование. Компьютер, мыши компьютерные; Программное обеспечение для 2D-3D моделирования (КОМПАС-3D).

Форма контроля. Решение задач. Устный опрос.

Тема 1.2.13 Простые разрезы

Теория. Типы разрезов: горизонтальные, вертикальные, наклонные. Местный разрез.

Практика. Создание чертежа. По приведённым изображениям детали построить вид сверху и выполнить необходимые разрезы.

Оборудование. Компьютер, мыши компьютерные; Программное обеспечение для 2D-3D моделирования (КОМПАС-3D).

Форма контроля. Решение задач. Устный опрос.

Тема 1.2.14 Сложные разрезы

Теория. Ступенчатые разрезы. Ломаные разрезы.

Практика. Создание чертежа. По двум заданным на чертеже видам детали, необходимо: построить третий вид детали (вид сверху или слева); назначить разрезы, необходимые для выявления внутреннего содержания детали, и построить их на месте соответствующих видов; реализовать различные способы изображений – простые и сложные разрезы; нанести размеры, равномерно распределив их на всех трёх изображениях.

Оборудование. Компьютер, мыши компьютерные; Программное обеспечение для 2D-3D моделирования (КОМПАС-3D).

Форма контроля. Решение задач. Устный опрос.

Тема 1.2.15 Сечения

Теория. Вынесенное сечение. Наложенное сечение.

Практика. Создание чертежа. Назначить необходимые сечения и выполнить графические изображения, используя различные способы расположения на чертеже этих сечений.

Оборудование. Компьютер, мыши компьютерные; Программное обеспечение для 2D-3D моделирования (КОМПАС-3D).

Форма контроля. Решение задач. Устный опрос.

Тема 1.2.16 Макроэлементы, фрагменты, тексты. Изделие распределитель

Теория. Построение геометрии. Создание макроэлемента и работа с ним. Создание и вставка фрагмента. Местный разрез. Линия-выноска. Текст и таблица на чертеже. Построение видов на основе модели. Местный разрез.

Практика. Создание чертежа. Изделие распределитель. Макроэлементы, фрагменты, тексты.

Оборудование. Компьютер, мыши компьютерные; Программное обеспечение для 2D-3D моделирования (КОМПАС-3D).

Форма контроля. Решение задач. Устный опрос.

Тема 1.2.17 Параметризированный фрагмент. Изделие толкатель.

Теория. Построение фрагмента в параметрическом режиме. Параметрические выражения. Копирование фрагмента. Создание внешних переменных. Вставка фрагмента в другой документ. Таблица переменных. Использование параметризованного фрагмента в эскизе модели.

Практика. Параметризированный фрагмент. Изделие толкатель.

Оборудование. Компьютер, мыши компьютерные; Программное обеспечение для 2D-3D моделирования (КОМПАС-3D).

Форма контроля. Решение задач. Устный опрос.

Тема 1.2.18 Изометрические проекции детали

Теория. Аксонометрические проекции. Применение аксонометрических проекций. Изометрическая проекция. Диметрическая проекция. Положение аксонометрических осей. Построение аксонометрических проекций точек. Изображение окружностей в аксонометрии. Последовательность выполнения изображений в аксонометрии. Штриховка разрезов в аксонометрии.

Практика. Построение изометрической проекции модели.

Оборудование. Компьютер, мыши компьютерные; Программное обеспечение для 2D-3D моделирования (КОМПАС-3D).

Форма контроля. Решение задач. Устный опрос.

Тема 1.2.19 Способы соединения деталей. Разъёмные и неразъёмные соединения

Теория. Основные виды разъёмных и неразъёмных соединений, применяемых при создании промышленных изделий. Условности, принятые стандартами ЕСКД для изображения и обозначения резьбы (ГОСТ 2.311-68

«Изображение резьбы»), стандартных крепёжных изделий и резьбовых соединений (ГОСТ 2.315-68 «Изображения упрощённые и условные крепёжных деталей»). Виды сварочных швов и ГОСТ 2.312-72 «Условные изображения и обозначения швов сварных соединений». Правила выполнения сборочного чертежа, совмещённого со спецификацией.

Общие сведения о резьбах. Классификация резьб. Основные элементы и параметры резьбы. Изображение резьбы. Типы резьбы и обозначение. Условное обозначение крепёжных изделий.

Практика. Формирование умения пользоваться стандартами ЕСКД, учебной и справочной литературой.

Оборудование. Компьютер, мыши компьютерные; Программное обеспечение для 2D-3D моделирования (КОМПАС-3D).

Форма контроля. Решение задач. Устный опрос.

Тема 1.2.20 Построение болтового соединения

Теория. Типы резьбы, основные параметры, изображение и обозначение резьбы и резьбовых соединений видами стандартных крепёжных изделий, их конструкции, условное обозначение. Расчёт длины стержня болта, подбор стандартного значения длины и обозначение болта.

Практика. Выполнение чертежей стандартных крепёжных изделий: болта, гайки и шайбы по их действительным размерам, которые следует взять из таблиц соответствующих стандартов. Выполнение изображений соединения двух деталей с помощью болта. Оформить это как сборочный чертёж со спецификацией.

Оборудование. Компьютер, мыши компьютерные; Программное обеспечение для 2D-3D моделирования (КОМПАС-3D).

Форма контроля. Решение задач. Устный опрос.

Тема 1.2.21 Построение шпилечного соединения

Теория. Типы резьбы, основные параметры, изображение и обозначение резьбы и резьбовых соединений. Виды стандартных крепёжных изделий, их конструкция, условное обозначение. Расчёт длины гаечного конца шпильки и выбор номера ГОСТа шпильки.

Практика. Выполнение чертежей стандартных крепёжных изделий: шпильки, гайки и шайбы по их действительным размерам, которые следует взять из таблиц соответствующих стандартов. Выполнение изображений сверлёного и резьбового отверстия под шпильку, соединения деталей с помощью шпильки: конструктивного и упрощённого (по эмпирическим формулам).

Оборудование. Компьютер, мыши компьютерные; Программное обеспечение для 2D-3D моделирования (КОМПАС-3D).

Форма контроля. Решение задач. Устный опрос.

Тема 1.2.22 Решение творческих задач

Практика. Выполнение рисунков компьютерной графики по теме «Симбирский край – венец державы!».

Оборудование. Компьютер, мыши компьютерные; Программное обеспечение для 2D-3D моделирования (КОМПАС-3D).

Форма контроля. Решение задач.

Модуль 2 – Моделирование в КОМПАС-3D

Раздел 2.1 Основы – 3D моделирования

Тема 2.1.1 Геометрические тела и их элементы

Теория. Окно документа Деталь. Инструментальная панель Вид. Ориентация: спереди; сзади; сверху; снизу; слева; справа; изометрия XYZ; изометрия YZX; изометрия ZXY; диметрия. Дерево построения. Режим трёхмерного моделирования. Компактная панель. Понятия формы и поверхности. Справка, помощь (подсказка) при работе системой КОМПАС-3D.

Практика. Настройка параметров. Сохранение документа Деталь.

Оборудование. Компьютер, мыши компьютерные; Программное обеспечение для 2D-3D моделирования (КОМПАС-3D).

Форма контроля. Решение задач. Устный опрос.

Тема 2.1.2 Создание геометрических тел, ограниченных плоскими поверхностями. Многогранники

Теория. Элементы геометрических тел. Элементы многогранника: грань; ребро; вершина. Виды многогранников по форме основания: правильный; неправильный.

Практика. Выполнение многогранников: куб, параллелепипед (неправильная прямая четырёхугольная пирамида); прямая правильная треугольная пирамида; прямая правильная четырёхугольная пирамида; прямая правильная шестиугольная пирамида; прямая правильная треугольная усечённая пирамида; прямая правильная треугольная призма; прямая правильная шестиугольная призма.

Оборудование. Компьютер, мыши компьютерные; Программное обеспечение для 2D-3D моделирования (КОМПАС-3D).

Форма контроля. Решение задач. Устный опрос.

Тема 2.1.3 Создание геометрических тел, ограниченных кривыми поверхностями. Тела вращения

Теория. Элементы тел вращения: очерковая образующая; ось вращения; основание.

Практика. Выполнение многогранников: цилиндр; полный конус; усечённый конус; шар; полушар; тор открытый; тор замкнутый; глобоид.

Оборудование. Компьютер, мыши компьютерные; Программное обеспечение для 2D-3D моделирования (КОМПАС-3D).

Форма контроля. Решение задач. Устный опрос.

Тема 2.1.4 Создание группы геометрических тел

Теория. Анализ геометрической формы объекта. Команды «приклеить выдавливанием» и «вырезать выдавливанием». Переход от одного объекта к другому.

Практика. Создание предмета, используя команды «приклеить выдавливанием» и «вырезать выдавливанием». Правильная пирамида шестиугольная призма (радиус описанной окружности 30 мм, выдавить на 20 мм). Усечённый конус (радиус 20 мм, приклеить выдавливанием на 40 мм, Уклон 1 внутрь, Угол 1 равен 14°). Цилиндр (радиус 10 мм, приклеить

выдавливанием на 10 мм, Угол 1 равен 0°). Параллелепипед (высота больше диаметра окружности, например, 30 мм, ширина 4 мм – используйте команду прямоугольник по центру и вершине, вырезать выдавливанием на 8 мм).

Оборудование. Компьютер, мыши компьютерные; Программное обеспечение для 2D-3D моделирования (КОМПАС-3D).

Форма контроля. Решение задач. Устный опрос.

Тема 2.1.5 Создание 3-D модели с помощью операций «приклеить выдавливанием» и «вырезать выдавливанием»

Теория. Анализ трёхмерной модели. Разделение детали на простые геометрические тела. Создание эскиза многоугольника. Выбор главного вида. Создание 3-D модели с помощью операций «приклеить выдавливанием» и «вырезать выдавливанием».

Практика. Создание 3-D модели с помощью операций «приклеить выдавливанием» и «вырезать выдавливанием». С объёмной модели, по индивидуальным заданиям «Опора 1», «Опора 2». Сохранение модели.

Оборудование. Компьютер, мыши компьютерные; Программное обеспечение для 2D-3D моделирования (КОМПАС-3D).

Форма контроля. Решение задач. Устный опрос.

Тема 2.1.6 Особенности работы 3D-сканера

Теория. Изучение методов проектирования.

Практика. Моделирование проекта с применением объектов, отсканированных в 3D.

Оборудование: Компьютер, мышь компьютерная, 3D-сканнер Shining, программное обеспечение для 2D-3D моделирования (КОМПАС-3D).

Форма контроля. Решение задач. Устный опрос.

Тема 2.1.7 Редактирование 3-D модели

Теория. Исправление ошибок, реконструкция – усовершенствование модели. Редактирование эскиза. Редактирование параметров элемента. Удаление объекта. Предупреждение об ошибках.

Практика. Внести изменение в конструкцию детали «Опора 2». Заменить цилиндр параллелепипедом, в основании которого лежит квадрат со стороной 60 мм. Измените высоту созданного параллелепипеда на 40 мм. Сравните полученный результат.

Оборудование. Компьютер, мыши компьютерные; Программное обеспечение для 2D-3D моделирования (КОМПАС-3D).

Форма контроля. Решение задач. Устный опрос.

Тема 2.1.8 Моделирование проекта с применением объектов, отсканированных в 3D

Теория. Редактирование проекции в программе. Группа. Выбор в быстрой последовательности. Выбор и создание группы через контекстное меню. Фиксация группы. Инфо по элементу. Редактирование внутри группы. Измерения. Инфо по модели. Единицы измерения. Строим точно. Управление инструментами рисования. Линия. Дуга. Прямоугольник. Поменять стороны поверхности. Окружность. Многоугольник.

Практика. Управление фокусным расстоянием объектива. Управление инструментами модификаций. Вдавить / Вытянуть. Следуй за мной. Контур. Перемещение. Вращение. Масштабирование. Конструкционные инструменты. Рулетка. Транспортир. Оси. Строим модель в размерах.

Оборудование. Компьютер, мышь компьютерная, 3D-сканнер Shining, программное обеспечение для 2D-3D моделирования (КОМПАС-3D).

Форма контроля. Решение задач. Устный опрос.

Тема 2.1.9 Создание 3-D модели с элементами скругления и фасками

Теория. Приёмы работы, присущие машиностроительному проектированию. Создание скругления (плавный переход одной линии к другой), фаски (скошенная кромка стержня, бруска или отверстия). Алгоритм создания 3D-модели с элементами скругления. Алгоритм создания 3D-модели с фасками (скошены кромки основания).

Практика. Создание 3D-модели с элементами скругления и фасками.

Оборудование. Компьютер, мыши компьютерные; Программное обеспечение для 2D-3D моделирования (КОМПАС-3D).

Форма контроля. Решение задач. Устный опрос.

Тема 2.1.10 Создание 3-D модели с помощью «операции вращения» по её плоскому чертежу

Теория. Построение трёхмерной модели детали по её ранее разработанному чертежу. Алгоритм создания детали «Ступица» с помощью «операции вращения» по её плоскому чертежу.

Практика. Создание 3D-модели с помощью «операции вращения» по её плоскому чертежу. В задании используйте команду Фаска (индивидуальные задания).

Оборудование. Компьютер, мыши компьютерные; Программное обеспечение для 2D-3D моделирования (КОМПАС-3D).

Форма контроля. Решение задач. Устный опрос.

Тема 2.1.11 Отсечение части детали плоскостью, по эскизу

Теория. Для облегчения восприятия внутреннего устройства детали рассекают плоскостью, т.е. удаляют ту часть детали, которая находится между секущей плоскостью и наблюдателем. Базовые плоскости. Сечение плоскостью. Сечение по эскизу. Простой разрез.

Практика. Создание 3D-модели и выполнение отсечение части детали. Пояснить, каким способом сделано отсечение детали (плоскостью или по эскизу) (индивидуальные задания).

Оборудование. Компьютер, мыши компьютерные; Программное обеспечение для 2D-3D моделирования (КОМПАС-3D).

Форма контроля. Решение задач. Устный опрос.

Тема 2.1.12 Создание элементов по сечениям

Теория. Алгоритм создания модели по сечениям. Добавление смещённых плоскостей. Операция по сечениям. Приклеить по сечениям. Операция Оболочка. Редактирование детали. Зеркальная копия.

Практика. Выполнение творческой работы, создав элемент по сечениям.

Оборудование. Компьютер, мыши компьютерные; Программное обеспечение для 2D-3D моделирования (КОМПАС-3D).

Форма контроля. Решение задач. Устный опрос.

Тема 2.1.13 Создание кинематических элементов

Теория. Понятие кинематика. Алгоритм создания канцелярской скрепки Кинематической операции. Алгоритм создания цилиндрической спирали скрепки Кинематической операции.

Практика. Выполнение творческой работы с использованием кинематических элементов (пример: брелок; кипятильник; подставка для карандашей; лампа).

Оборудование. Компьютер, мыши компьютерные; Программное обеспечение для 2D-3D моделирования (КОМПАС-3D).

Форма контроля. Решение задач. Устный опрос.

Тема 2.1.14 Основные правила и инструкции по работе с 3D принтером

Теория. Основные правила и инструкции по работе с 3D принтером. Изучение форматов печати STL, G-код.

Практика. Разработка моделей для печати на 3D принтере. Подготовка к печати. Печать моделей. Обработка мультитулом. Обратная разработка деталей.

Оборудование. Компьютер, мышь компьютерная, 3D принтер с закрытым корпусом, программное обеспечение для 2D-3D моделирования (КОМПАС-3D).

Форма контроля. Решение задач. Устный опрос.

Тема 2.1.15 Решение творческих задач. Печать. Защита проекта

Практика. Преобразование простой геометрической формы, изменение положения и ориентации объекта в пространстве. Пример выполнения творческой работы «Гоночный автомобиль». Выполнение творческой работы по теме «Моя первая модель – Игрушка». Представление и защита собственного проекта. Печать на 3D-принтере.

Оборудование. Компьютер, мышь компьютерная, 3D-принтер с закрытым корпусом, программное обеспечение для 2D-3D моделирования (КОМПАС-3D).

Форма контроля. Защита проекта.

Раздел 2 Моделирование по чертежу

Тема 2.2.1 Построение трёхмерных моделей, сконструированных по заданным условиям

Теория. Основы моделирования. Процесс чтения изображения. Конструирование модели изделия по заданным условиям. Алгоритм выполнения модели детали по чертежу. Создание трёхмерной модели по чертежам.

Практика. Создание трёхмерной модели по чертежу.

Оборудование. Компьютер, мыши компьютерные; Программное обеспечение для 2D-3D моделирования (КОМПАС-3D).

Форма контроля. Решение задач. Устный опрос.

Тема 2.2.2 Построение трёхмерных моделей сконструированной по заданным условиям

Теория. Процесс чтения изображения. Конструирование модели изделия по заданным условиям.

Практика. Создание трёхмерной модели по чертежу.

Оборудование. Компьютер, мыши компьютерные; Программное обеспечение для 2D-3D моделирования (КОМПАС-3D).

Форма контроля. Решение задач. Устный опрос.

Тема 2.2.3 Взаимное пересечение поверхностей геометрических тел

Теория. Процесс чтения изображения. Построение линий пересечения и перехода поверхностей геометрических тел способом вспомогательных секущих плоскостей.

Практика. Создание трёхмерной модели по чертежу.

Оборудование. Компьютер, мыши компьютерные; Программное обеспечение для 2D-3D моделирования (КОМПАС-3D).

Форма контроля. Решение задач. Устный опрос.

Тема 2.2.4 Выполнение в трёх проекциях чертежа изображения геометрических тел

Теория. Построение линий пересечения и перехода поверхностей геометрических тел способом вспомогательных секущих плоскостей.

Практика. Создание трёхмерной модели по чертежу.

Оборудование. Компьютер, мыши компьютерные; Программное обеспечение для 2D-3D моделирования (КОМПАС-3D).

Форма контроля. Решение задач. Устный опрос.

Раздел 3 Создание ассоциативного чертежа

Тема 2.3.1 Создание и настройка нового чертежа

Теория. Знакомство с методами разработки конструкторской документации. Правила и ГОСТы. Основная надпись конструкторского чертежа по ГОСТ 2.104–68. Разновидности форматов листа: обозначение – А4, А3; ориентация – горизонтальная, вертикальная.

Практика. Составление краткого алгоритма действий изменения параметров документа.

Оборудование. Компьютер, мыши компьютерные; Программное обеспечение для 2D-3D моделирования (КОМПАС-3D).

Форма контроля. Решение задач. Устный опрос.

Тема 2.3.2 Создание трёх стандартных видов

Теория. Вид. Шесть основных видов: вид спереди (главный вид); вид сверху; вид слева; вид справа; вид снизу; вид сзади. Расположение видов на чертеже относительного главного вида. Создание трёх стандартных (ассоциативных) видов.

Практика. Построение трёх стандартных видов в документе Фрагмент и ассоциативные виды в документе Чертёж деталей. Сохранение документа. (индивидуальные задания).

Оборудование. Компьютер, мыши компьютерные; Программное обеспечение для 2D-3D моделирования (КОМПАС-3D).

Форма контроля. Решение задач. Устный опрос.

Тема 2.3.3 Построение разреза

Теория. Разрез. Простые разрезы: вертикальные (фронтальные, профильные); горизонтальные. Применение разрезов. Текущий вид, пошаговый вид. Сечение.

Практика. Построение фронтального разреза детали. Основание и профильный разрез детали Опора. Сохранение документа.

Оборудование. Компьютер, мыши компьютерные; Программное обеспечение для 2D-3D моделирования (КОМПАС-3D).

Форма контроля. Решение задач. Устный опрос.

Тема 2.3.4 Простановка размеров

Теория. Линейный размер. Угловой размер. Диаметральный размер. Радиальный размер. Условное обозначение. Правила нанесения размеров. Основные требования к нанесению размеров. Размеры на полке.

Практика. Нахождение ошибок в простановке размеров (раздаточный материал). Простановка размеров «Ассоциативные виды. Основание»; «Ассоциативные виды. Опора»

Оборудование. Компьютер, мыши компьютерные; Программное обеспечение для 2D-3D моделирования (КОМПАС-3D).

Форма контроля. Решение задач. Устный опрос.

Раздел 4 Фотореалистичные изображения

Тема 2.4.1 Элементы управления интерфейса

Теория. Элементы управления камерой: орбита, сдвиг, панорама, прогулка, приблизить/отдалить, показать полностью. Обнаружение столкновения. Элементы управления рендером. Режим обновления фотореалистики. Режимы фотореалистичного рендеринга доступны на основной панели инструментов. Прогрессивный рендер. Отменить рендер. Рендер части изображения. Создание снэпшотов. Цифровая библиотека.

Практика. Сделать облет модели на 360º в прогрессивном рендере.

Оборудование. Компьютер, мыши компьютерные; Программное обеспечение для 2D-3D моделирования (КОМПАС-3D).

Форма контроля. Решение задач. Устный опрос.

Тема 2.4.2 Вкладка Материал

Теория. Назначение функции вкладки Материал. Категории материалы, фактуры, рельефности. Материалы: основные материалы, внешняя архитектура, внутренняя архитектура, пластики, стекло и керамика, металл, краски. Фактуры: Матовые фактуры, пластиковые фактуры со световым эффектом, пластиковые фактуры с отражателем, глянцевые фактуры, лакированные фактуры, зеркальные фактуры, прозрачные фактуры, лакокрасочные фактуры, стеклянные фактуры, керамические фактуры, природные и естественные фактуры, освещенные излучателем фактуры. Рельефности: рельеф из цвета, рельеф с рисунком, трехмерный рельеф с рисунком. Редактирование материала.

Практика. Назначить модели материал, фактуру, рельефность (по индивидуальному заданию).

Оборудование. Компьютер, мыши компьютерные; Программное обеспечение для 2D-3D моделирования (КОМПАС-3D).

Форма контроля. Решение задач. Устный опрос.

Тема 2.4.3 Вкладка Освещение

Теория. Назначение функции вкладки Освещение. Категории освещение для типа модели изделие, интерьера, экстерьера. Освещение для типа модели Изделие: предварительное освещение, быстрое освещение, освещение студии, внутреннее освещение, внешнее освещение. Освещение для типа модели Архитектура: быстрое освещение, внутреннее освещение, внешнее освещение. Редактирование освещения и основного затенения. Отражение окружающей среды. Эффекты декораций: тень неба, светотень, отражение.

Практика. Назначить модели освещение (по индивидуальному заданию).

Оборудование. Компьютер, мыши компьютерные; Программное обеспечение для 2D-3D моделирования (КОМПАС-3D).

Форма контроля. Решение задач. Устный опрос.

Тема 2.4.4 Вкладка Фон

Теория. Назначение функции вкладки Фон. Редактирование фона. Фоны для типа модели Изделие: абстрактный фон. Фон – небольшие объекты, фон – средние объекты, фон – крупные объекты, трехмерный фон, пользовательский фон. Фоны для типа модели Архитектура: фон – город, фон – природа, трехмерный фон, пользовательский фон.

Практика. Назначить модели фон (по индивидуальному заданию).

Оборудование. Компьютер, мыши компьютерные; Программное обеспечение для 2D-3D моделирования (КОМПАС-3D).

Форма контроля. Решение задач. Устный опрос.

Тема 2.4.5 Вкладка Камера. Итоговое занятие

Теория. Назначение функции вкладки Камера. Инструменты для установки формата изображения и угла зрения. Линзы: форматы изображения, векторы вертикали.

Практика. Создать композицию изображения, определив грани изображения. Определить, в каком положении, вертикальном или горизонтальном, находится наибольшая сторона текущего формата изображения, установить камеру. Сохранить изображение (по индивидуальному заданию).

Оборудование. Компьютер, мыши компьютерные; Программное обеспечение для 2D-3D моделирования (КОМПАС-3D).

Форма контроля. Решение задач. Устный опрос.

Тема 2.4.6 Печать моделей на 3D принтере

Практика. Основные правила и инструкции по работе с 3D принтером. Изучение форматов печати STL, G-код. Разработка моделей для печати на 3D принтере. Подготовка к печати. Печать моделей. Обработка мультитулом. Обратная разработка деталей. Подготовка к печати. Печать моделей. Обработка мультитулом. Обратная разработка деталей.

Оборудование. Компьютер, мышь компьютерная, 3D-принтер с закрытым корпусом, программное обеспечение для 2D-3D моделирования (КОМПАС-3D).

Форма контроля. Решение задач.

1.4 Планируемые результаты

Личностные результаты:

- развитое ценностное отношение к творческой деятельности;
- овладение навыками сотрудничества, а также сформированное толерантное сознание в процессе создания дизайн-проекта;
- развитое образно-логическое мышление и способность к самореализации;
- наличие представлений о графической культуре как части мировой культуры;
- понимание роли графического языка в современном мире;
- владение первичными навыками анализа и критичной оценки получаемой информации;
- способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понять значимость подготовки в области графических изображений в условиях развития информационного общества;
- готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов информатики и ИКТ;
- способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой деятельности.

Метапредметные результаты:

- развитая наблюдательность, внимание, воображение и мотивация к учебной деятельности;
- умение вести поиск, анализ, отбор информации, ее сохранение, передачу и презентацию с помощью технических средств и информационных технологий;
- развитое проектное мышление;
- владение информационно-логическими умениями: определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебной задачи;

▪ владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

▪ владение основными универсальными умениями информационного характера: постановка и формулирование проблемы; поиск и выделение необходимой информации, применение методов информационного поиска; структурирование и визуализация информации; выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера.

Предметные результаты:

▪ умение использовать инженерные программы с использованием навыков композиции и перспективы;

▪ владение широким арсеналом технических средств для создания готового инженерного решения;

▪ сформированная база знаний в сфере изобразительных искусств и применение их на практике;

▪ знание графических редакторов КОМПАС-3D V20, использование их для подачи своего инженерного решения;

▪ умение создавать детали, сборки, чертежи деталей и сборок, создавать механизмы и их анимацию;

▪ получение опыта командной работы над проектом;

▪ формирование графической культуры; формирование представления о графических средствах отображения, создания, хранения, передачи и обработки информации; развитие основных навыков и умений использования чертежных инструментов;

▪ формирование представления об основных изучаемых понятиях: проекция, комплексный чертеж, вид, разрез, сечение;

▪ формирование умений применять геометро-графические знания и умения для решения различных прикладных задач;

▪ овладение компьютерными технологиями для получения графических изображений.

Программа может корректироваться в ходе деятельности самого ученика, который оказывается субъектом, конструктором своего образования, полноправным источником и организатором своих знаний.

2 Комплекс организационно-педагогических условий
2.1 Календарный учебный график

Количество учебных недель: **34**
Количество учебных дней: **68**
Даты начала и окончания учебного периода: **14.09.26 - 31.05.27**

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля	Дата проведения занятия		Причина изменения даты
					планируемая	фактическая	
Входная диагностика – 12 часов							
1.	Вводное занятие	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Тестирование			
2.	Вводное занятие	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Тестирование			
3.	Решение задач	2	Решение задач	Решение задач			
4.	Решение задач	2	Решение задач	Решение задач			
5.	Решение задач	2	Решение задач	Решение задач			
6.	Решение задач	2	Решение задач	Решение задач			
Модуль 1 – КОМПАС – ГРАФИК – 52 часа							
Раздел 1.1 Введение – 4 часа							
7.	Роль машинной графики в различных сферах жизни общества	2	Лекция (видеоконференция)	Устный опрос			
8.	Графические системы КОМПАС. Запуск программы КОМПАС. Интерфейс системы	2	Комбинированное занятие (онлайн-консультация)	Решение задач. Устный опрос			
Раздел 1.2 Среда черчения– 48 часов							
9.	Основные элементы рабочего окна документа. Фрагмент	2	Комбинированное занятие (урок-игра, видеоконференция)	Решение задач. Устный опрос			
10.	Линии. Масштаб	2	Комбинированное занятие (онлайн–консультация)	Решение задач. Устный опрос			
11.	Построение геометрических примитивов	2	Комбинированное занятие (онлайн–консультация)	Решение задач. Устный опрос			
12.	Построение чертежа простейшими командами	2	Комбинированное занятие	Решение задач.			

	с применением привязок		(онлайн–консультация)	Устный опрос			
13.	Панель расширенных команд. Построение параллельных прямых	2	Комбинированное занятие (мастер класс)	Решение задач. Устный опрос			
14.	Деление кривой на равные части	2	Комбинированное занятие (мастер класс)	Решение задач. Устный опрос			
15.	Редактирование объекта. Удаление объекта и его частей.	2	Комбинированное занятие (мастер класс)	Решение задач. Устный опрос			
16.	Заливка областей цветом во фрагменте	2	Комбинированное занятие (мастер класс)	Решение задач. Устный опрос			
17.	Сопряжения. Построение чертежа плоской детали с элементами сопряжения	2	Комбинированное занятие (онлайн–консультация)	Решение задач. Устный опрос			
18.	Построение чертежа плоской детали по имеющейся половине изображения, разделённой осью симметрии	2	Комбинированное занятие (мастер класс)	Решение задач. Устный опрос			
19.	Создание чертежа. Изделие Уголок Мебельный	2	Комбинированное занятие (мастер класс)	Решение задач. Устный опрос			
20.	Виды, разрезы. Изделие Опора вала	2	Комбинированное занятие (чат–занятие)	Решение задач. Устный опрос			
21.	Простые разрезы	2	Комбинированное занятие (чат–занятие)	Решение задач. Устный опрос			
22.	Сложные разрезы	2	Комбинированное занятие (чат–занятие)	Решение задач. Устный опрос			
23.	Сечения	2	Комбинированное занятие (чат–занятие)	Решение задач. Устный опрос			
24.	Макроэлементы, фрагменты, тексты. Изделие распределитель	2	Комбинированное занятие (чат–занятие)	Решение задач. Устный опрос			
25.	Макроэлементы, фрагменты, тексты. Изделие распределитель	2	Комбинированное занятие (чат–занятие)	Решение задач. Устный опрос			
26.	Параметризированный фрагмент. Изделие толкатель	2	Комбинированное занятие (чат–занятие)	Решение задач. Устный опрос			
27.	Параметризированный фрагмент. Изделие толкатель	2	Комбинированное занятие (чат–занятие)	Решение задач. Устный опрос			
28.	Изометрические проекции детали	2	Комбинированное занятие (мастер класс)	Решение задач. Устный опрос			

29.	Способы соединения деталей. Разъёмные и неразъёмные соединения	2	Комбинированное занятие (чат–занятие)	Решение задач. Устный опрос			
30.	Построение болтового соединения	2	Комбинированное занятие (чат–занятие)	Решение задач. Устный опрос			
31.	Построение шпилечного соединения	2	Комбинированное занятие (чат–занятие)	Решение задач. Устный опрос			
32.	Решение творческих задач	2	Практическая работа (онлайн–консультация)	Решение задач			
Модуль 2 – Моделирование в КОМПАС-3D – 84 часа							
Раздел 2.1 Основы – 3D моделирования – 42 часа							
33.	Геометрические тела и их элементы	2	Комбинированное занятие (видеоконференция)	Решение задач. Устный опрос			
34.	Геометрические тела и их элементы	2	Комбинированное занятие (видеоконференция)	Решение задач. Устный опрос			
35.	Создание геометрических тел, ограниченных плоскими поверхностями. Многогранники	2	Комбинированное занятие (онлайн–консультация)	Решение задач. Устный опрос			
36.	Создание геометрических тел, ограниченных плоскими поверхностями. Многогранники	2	Комбинированное занятие (онлайн–консультация)	Решение задач. Устный опрос			
37.	Создание геометрических тел, ограниченных кривыми поверхностями. Тела вращения	2	Комбинированное занятие (онлайн–консультация)	Решение задач. Устный опрос			
38.	Создание геометрических тел, ограниченных кривыми поверхностями. Тела вращения	2	Комбинированное занятие (онлайн–консультация)	Решение задач. Устный опрос			
39.	Создание группы геометрических тел	2	Комбинированное занятие (чат–занятие)	Решение задач. Устный опрос			
40.	Создание 3-D модели с помощью операций «приклеить выдавливанием» и «вырезать выдавливанием»	2	Комбинированное занятие (мастер класс)	Решение задач. Устный опрос			
41.	Особенности работы 3D-сканера	2	Комбинированное занятие (мастер класс)	Решение задач. Устный опрос			
42.	Редактирование 3-D модели	2	Комбинированное занятие (чат–занятие)	Решение задач. Устный опрос			
43.	Моделирование проекта с применением объектов, отсканированных в 3D	2	Комбинированное занятие (чат–занятие)	Решение задач. Устный опрос			
44.	Создание 3-D модели с элементами	2	Комбинированное занятие	Решение задач.			

	скругления и фасками		(онлайн–консультация)	Устный опрос			
45.	Создание 3-D модели с помощью «операции вращения» по её плоскому чертежу	2	Комбинированное занятие (мастер класс)	Решение задач. Устный опрос			
46.	Отсечение части детали плоскостью, по эскизу	2	Комбинированное занятие (мастер класс)	Решение задач. Устный опрос			
47.	Создание элементов по сечениям	2	Комбинированное занятие (чат–занятие)	Решение задач. Устный опрос			
48.	Создание кинематических элементов	2	Комбинированное занятие (чат–занятие)	Решение задач. Устный опрос			
49.	Основные правила и инструкции по работе с 3D принтером	2	Комбинированное занятие (чат–занятие)	Решение задач. Устный опрос			
50.	Решение творческих задач. Печать. Защита проекта	2	Практическая работа (мастер класс)	Решение задач			
51.	Решение творческих задач. Печать. Защита проекта	2	Практическая работа (чат–занятие)	Решение задач			
52.	Решение творческих задач. Печать. Защита проекта	2	Практическая работа (чат–занятие)	Решение задач			
53.	Решение творческих задач. Печать. Защита проекта	2	Практическая работа (чат–занятие)	Защита проекта			
Раздел 2.2 Моделирование по чертежу – 20 часов							
54.	Построение трёхмерных моделей по аксонометрической проекции	2	Комбинированное занятие (мастер класс)	Решение задач. Устный опрос			
55.	Построение трёхмерных моделей по аксонометрической проекции	2	Комбинированное занятие (онлайн–консультация)	Решение задач. Устный опрос			
56.	Построение трёхмерных моделей по аксонометрической проекции	2	Комбинированное занятие (мастер класс)	Решение задач. Устный опрос			
57.	Построение трёхмерных моделей, сконструированных по заданным условиям	2	Комбинированное занятие (чат–занятие)	Решение задач. Устный опрос			
58.	Построение трёхмерных моделей, сконструированных по заданным условиям	2	Комбинированное занятие (онлайн–консультация)	Решение задач. Устный опрос			
59.	Построение трёхмерных моделей, сконструированных по заданным условиям	2	Комбинированное занятие (онлайн–консультация)	Решение задач. Устный опрос			

60.	Взаимное пересечение поверхностей геометрических тел	2	Комбинированное занятие (мастер класс)	Решение задач. Устный опрос			
61.	Взаимное пересечение поверхностей геометрических тел	2	Комбинированное занятие (мастер класс)	Решение задач. Устный опрос			
62.	Выполнение в трёх проекциях чертежа изображения геометрических тел	2	Комбинированное занятие (чат–занятие)	Решение задач. Устный опрос			
63.	Выполнение в трёх проекциях чертежа изображения геометрических тел	2	Комбинированное занятие (чат–занятие)	Решение задач. Устный опрос			
Раздел 2.3 Создание ассоциативного чертежа – 8 часов							
64.	Создание и настройка нового чертежа	2	Комбинированное занятие (онлайн–консультация)	Решение задач. Устный опрос			
65.	Создание трёх стандартных видов	2	Комбинированное занятие (мастер класс)	Решение задач. Устный опрос			
66.	Построение разреза	2	Комбинированное занятие (чат–занятие)	Решение задач. Устный опрос			
67.	Простановка размеров	2	Комбинированное занятие (чат–занятие)	Решение задач. Устный опрос			
Раздел 2. 4 Фотореалистичные изображения – 14 часов							
68.	Элементы управления интерфейса	2	Комбинированное занятие (онлайн–консультация)	Решение задач. Устный опрос			
69.	Элементы управления интерфейса	2	Комбинированное занятие (онлайн–консультация)	Решение задач. Устный опрос			
70.	Вкладка Материал	2	Комбинированное занятие (мастер класс)	Решение задач. Устный опрос			
71.	Вкладка Освещение	2	Комбинированное занятие (мастер класс)	Решение задач. Устный опрос			
72.	Вкладка Фон	2	Комбинированное занятие (чат–занятие)	Решение задач. Устный опрос			
73.	Вкладка Камера. Итоговое занятие	2	Комбинированное занятие (чат–занятие)	Решение задач. Устный опрос			
74.	Печать моделей на 3D принтере	2	Практическая работа (чат–занятие)	Решение задач			
Итого по программе: 148 часов							

2.2 Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Объединение «Дистанционная школа по инженерному дизайну (3d-моделированию)» располагается в учебном кабинете. Кабинет обеспечен соответствующей мебелью: рабочими столами, стульями, компьютерами, программным обеспечением, выходом в интернет, мультимедийной доской, столом для руководителя, 3D-принтером.

Группа обучающихся состоит не более чем из 15 человек.

Рабочее место оснащено столом, стульями, персональным компьютером или ноутбуком, компьютерной мышью, программным обеспечением.

Методическое обеспечение

Методическое обеспечение программы представляет собой комплекс учебно-методических материалов, средств обучения и организационных форм, адаптированных для дистанционного формата.

- Презентации к лекциям (по каждому теоретическому блоку: «Роль машинной графики», «Интерфейс КОМПАС», «Типы линий», «Сопряжения», «Разрезы и сечения», «Операции выдавливания и вращения» и т.д.).
- Видеоинструкции (скринкасты) по выполнению практических работ:
  - «Построение отрезков и окружностей»,
  - «Деление окружности на части»,
  - «Построение сопряжений»,
  - «Создание детали операцией вращения»,
  - «Построение ассоциативного чертежа»,
  - «Наложение материалов и освещения».
- Раздаточные материалы (в электронном виде):
- Индивидуальные задания для каждого обучающегося (30+ вариантов).
- Образцы выполненных чертежей и моделей (эталоны).
- Таблицы условных графических обозначений.
- Тестовые задания для самопроверки (Google-формы или встроенные в СДО).
- Критерии оценки чертежей и 3D-моделей (по ГОСТ и ЕСКД).
- Библиотека фрагментов (стандартные крепёжные изделия, профили, символы).
- Инструкция по установке и настройке КОМПАС-3D для домашних компьютеров.
- Чек-лист «Как проверить чертёж перед сдачей».
- Методическое пособие для учащихся «Основы работы в КОМПАС-3D» (в формате PDF).
- Гайд по подготовке к защите проекта (структура презентации, требования к демонстрации модели).

К работе обучающиеся приступают после проведения соответствующего инструктажа по правилам техники безопасной работы, объявления темы

занятия, плана работы. Новую тему педагог объясняет с применением технологий мультимедиа.

Методические материалы

Для организации занятия в образовательном процессе используются:

– словесный метод (устное изложение, опрос и др.);

– наглядный метод (показ видеоматериалов, иллюстраций, мастер классы);

– практический метод (решение поставленных задач).

Для диагностики успешности освоения учебной программы используются:

– метод наблюдения;

– метод анализа продуктов образовательной деятельности обучающегося.

Информационное обеспечение

Персональный компьютер со специальной программой КОМПАС-3D.V20 и выходом в сеть Интернет.

Сайт производителя: https://ascon.ru/ или https://kompas.ru/.

Учебно-методический материал и видео инструкции содержатся на сайте производителя https://kompas.ru/publications/video/ или https://kompas.ru/

- Обучающие материалы
- Видео
- Машиностроение
- Строительство
- Приборостроение
- Статьи
- Книги
- Документы
- КОМПАС-3DКОМПАС-График.

В учебных целях можно бесплатно установить программный продукт с сайта производителя https://kompas.ru/.

Продукты:

- Дом и учеба
- КОМПАС-3D Home
- КОМПАС-3D LT
- КОМПАС-3D Учебная версия

Мобильные приложения:

- КОМПАС:24
- Справочник конструктора
- Machinator
- SubDivFormer

Просмотр документов

- КОМПАС-3D Viewer

Кадровое обеспечение

В реализации программы занят один педагог дополнительного образования Трофимова Вера Владимировна, педагог высшей категории,

главный эксперт Региональных соревнований worldskills Russia по компетенции «Инженерный дизайн (3d-моделирование)», «инженерный дизайн (3d-моделирование) – юниоры».

2.3 Формы аттестации

Формы проведения аттестации: устный опрос, решение задач, защита проекта, соревнования различного уровня.

Формы подведения итогов:

- защита проекта;
- соревнования различного уровня.

Способы определения результативности.

В образовательном процессе для диагностики успешности освоения учебной программы используются:

- метод наблюдения;
- метод анализа продуктов образовательной деятельности обучающегося. Создание «правильных» моделей, т.е. моделей, в которых соблюдены принципы параметричности, ассоциативности и для которых выполним различного рода анализ.

Оценка формирования команды по следующим критериям:

- сплоченность команды;
- согласованность индивидуальных целей членов команды;
- эффективности работы в команде в сравнении с эффективностью работы над индивидуальными проектами;
- выделение лидера команды.

Виды контроля:

- предварительный: тестирование, опрос, решение задач;
- практическая работа над созданием сборочной единицы в определенной тематике;
- текущий: конкурсы внутри объединения, дискуссии, устный опрос, решение задач;
- итоговый: защита проектов.

В процессе обучения детей по данной программе отслеживаются три вида результатов:

- текущие (цель – выявление ошибок и успехов в графических работах обучающихся);
- промежуточные (проверяется уровень освоения детьми программы за полугодие);
- итоговые (предметом оценки служат знания, умения, навыки в предметной области «Проектная деятельность»).

Методы контроля усвоения материала:

- фронтальная устная проверка;
- индивидуальный устный опрос;
- графические диктанты;

• письменный контроль (контрольные, самостоятельные и практические работы, тестирование, письменный зачет).

2.4 Критерии оценки

Формы диагностики:

1. Промежуточная диагностика, проводится по завершении полугодия или года обучения (при переводе на следующий учебный год).

2. Итоговая диагностика, проводится после завершения всей учебной программы.

Предметом оценки служат умения и знания, направлены на формирование общих и профессиональных компетенций.

Оперативный контроль учебных достижений осуществляется на протяжении всех занятий и имеет своей целью оценку систематичности учебной работы обучающихся по формированию знаний и умений в рамках освоения данного материала. Проводится в процессе устного опроса, проведения практических работ, выполнения индивидуальных заданий и т.п.

Задачи текущего контроля:

- повышение мотивации обучающихся к регулярной учебной работе;
- развитие навыков самостоятельной работы;
- обеспечение обратной связи между обучающимися и преподавателем, позволяющей определить уровень освоения учебного материала;
- дифференциация итоговой оценки знаний.

Вводное тестирование по программе «Дистанционная школа по инженерному дизайну (3d-моделированию)», уровень программы – базовый, представлено в Приложении. Тест состоит из 15 вопросов.

Оценивание результатов теста:

При побалльном оценивании каждого вопроса:

– верный ответ на вопрос – 1 балл,

– если в вопросе более 2 ответов, то при отсутствии менее половины верных ответов – 0,5 балла.

– наличие лишних ответов в вопросе – 0 баллов.

Таким образом, итоговая оценка ставится следующим образом:

8,5 – 10,5 б. (55 – 69%) – оценка 3.

10,5 – 13 б. (70 – 84%) – оценка 4.

13 – 15 б. (85 – 100%) – оценка 5.

2.5 Воспитательный компонент

Цель воспитательной работы:

Создать условия для гармоничного развития личности обучающихся, формирования у них ключевых социальных и личностных компетенций через контекст интересного и познавательного изучения инженерного дизайна.

Задачи воспитательной работы:

1. Сформировать интерес к инженерному дизайну: одной из главных

задач воспитательной работы является стимулирование интереса обучающихся к изучению инженерного дизайна. Это может быть достигнуто через привлечение интерактивных методов обучения, игр, презентаций, использование практических примеров и задач, которые позволяют обучающимся увидеть практическое применение инженерных знаний.

2. Развить творческое мышление: воспитательная работа также направлена на развитие творческого мышления обучающихся. Это может быть достигнуто через постановку нетипичных задач, проблемных ситуаций и проектов, которые требуют от обучающихся нестандартного подхода к решению исследовательских задач.

3. Развить коммуникативные навыки: программа также ставит перед собой задачу развития коммуникативных навыков обучающихся. Это может быть достигнуто через проведение групповых проектов, коллективное решение задач, дискуссии и обмен мнениями.

4. Сформировать самостоятельность и ответственность: воспитательная работа направлена на формирование у обучающихся навыков самостоятельной работы и ответственности за свои действия. Это может быть достигнуто через постановку перед обучающимися задач, требующих самостоятельного исследования и решения, а также оценки результатов своей работы.

5. Развить ценностное отношение к моделированию и проектированию: программа также ставит перед собой задачу формирования у обучающихся ценностного отношения к инженерному дизайну. Это может быть достигнуто через показ применения инженерных знаний в реальной жизни, изучение истории развития инженерного дизайна, а также обсуждение этических аспектов научной работы.

6. Сформировать навыки работы в коллективе: программа также направлена на формирование навыков работы в коллективе и сотрудничества. Это может быть достигнуто через проведение групповых проектов, совместное решение задач.

Приоритетные направления воспитательной деятельности:

Воспитание положительного отношения к труду и творчеству.

Формы воспитательной работы:

– беседа, лекция, дискуссия.

Методы воспитательной работ

– беседа, дискуссия, создание воспитывающих ситуаций, соревнование, игра, анализ результатов деятельности.

Планируемые результаты воспитательной работы

1. Формирование интереса к инженерному дизайну: обучающиеся проявляют интерес к изучению моделирования и проектирования, видят их практическую применимость и осознают их значимость в повседневной жизни.

2. Развитие творческого мышления: обучающиеся способны применять творческий подход к решению инженерных задач, искать нетрадиционные решения, а также создавать исследовательские проекты.

3. Развитие коммуникативных навыков: обучающиеся умеют выражать свои мысли и идеи, аргументировать свои решения, слушать и уважать точку зрения других участников обсуждения.

4. Формирование самостоятельности и ответственности: обучающиеся проявляют самостоятельность в выполнении заданий, организации своей работы и принятии решений. Они также осознают свою ответственность за результаты своей деятельности.

5. Развитие ценностного отношения к моделированию и проектированию: обучающиеся ценят инженерный дизайн как инструмент познания мира, понимают его роль в научных исследованиях и развитии технологий, а также осознают этические аспекты научной работы.

6. Формирование навыков работы в коллективе: обучающиеся умеют эффективно работать в группе, сотрудничать, разделять обязанности и достигать общих целей.

7. Развитие аналитического мышления: обучающиеся способны анализировать сложные инженерные задачи, выделять ключевые аспекты, применять соответствующие методы решения и делать логические выводы.

8. Повышение уровня инженерной грамотности: обучающиеся усваивают основные понятия, методы и алгоритмы, способны применять их для решения различных задач.

Календарный план воспитательной работы

№ п/п	**Тема занятия**	**Воспитательный компонент**
1.	Раздел 1.1 Введение	Цель: формирование инженерной культуры, графической грамотности и личностных качеств (ответственность, аккуратность, пространственное мышление) через освоение систем автоматизированного проектирования и создание чертежно-конструкторской документации. Задачи: – Формирование привычки к точному соблюдению стандартов ЕСКД, аккуратности в построениях, нетерпимости к небрежности в чертежах. –Воспитание усидчивости, терпения, умения доводить начатую модель до конца, самостоятельности в решении технических задач. – Развитие чувства гармонии формы, пропорций, понимания красоты технического чертежа и фотореалистичного изображения. – Знакомство с профессиями инженера-конструктора, дизайнера, архитектора, формирование уважения к их труду. – Развитие пространственного мышления, умения анализировать форму детали, выбирать оптимальную стратегию моделирования. – Формирование навыков работы в онлайн-команде, умения задавать вопросы в чате, корректно комментировать чужие работы.
	Раздел 1. 2 Среда черчения	Цель: формирование инженерной культуры, графической грамотности и личностных качеств (ответственность, аккуратность, пространственное мышление) через освоение систем автоматизированного проектирования и создание чертежно-конструкторской документации.

		Задачи: – Формирование привычки к точному соблюдению стандартов ЕСКД, аккуратности в построениях, нетерпимости к небрежности в чертежах. –Воспитание усидчивости, терпения, умения доводить начатую модель до конца, самостоятельности в решении технических задач. – Развитие чувства гармонии формы, пропорций, понимания красоты технического чертежа и фотореалистичного изображения. – Знакомство с профессиями инженера-конструктора, дизайнера, архитектора, формирование уважения к их труду. – Развитие пространственного мышления, умения анализировать форму детали, выбирать оптимальную стратегию моделирования. – Формирование навыков работы в онлайн-команде, умения задавать вопросы в чате, корректно комментировать чужие работы.
2.	Раздел 2.1 Основы – 3D моделирования	Цель: формирование инженерной культуры, графической грамотности и личностных качеств (ответственность, аккуратность, пространственное мышление) через освоение систем автоматизированного проектирования и создание чертежно-конструкторской документации. Задачи: – Формирование привычки к точному соблюдению стандартов ЕСКД, аккуратности в построениях, нетерпимости к небрежности в чертежах. –Воспитание усидчивости, терпения, умения доводить начатую модель до конца, самостоятельности в решении технических задач. – Развитие чувства гармонии формы, пропорций, понимания красоты технического чертежа и фотореалистичного изображения. – Знакомство с профессиями инженера-конструктора, дизайнера, архитектора, формирование уважения к их труду. – Развитие пространственного мышления, умения анализировать форму детали, выбирать оптимальную стратегию моделирования. – Формирование навыков работы в онлайн-команде, умения задавать вопросы в чате, корректно комментировать чужие работы.
	Раздел 2.2 Моделирование по чертежу	Цель: формирование инженерной культуры, графической грамотности и личностных качеств (ответственность, аккуратность, пространственное мышление) через освоение систем автоматизированного проектирования и создание чертежно-конструкторской документации. Задачи: – Формирование привычки к точному соблюдению стандартов ЕСКД, аккуратности в построениях, нетерпимости к небрежности в чертежах. –Воспитание усидчивости, терпения, умения доводить начатую модель до конца, самостоятельности в решении технических задач. – Развитие чувства гармонии формы, пропорций, понимания красоты технического чертежа и фотореалистичного изображения. – Знакомство с профессиями инженера-конструктора, дизайнера, архитектора, формирование уважения к их труду. – Развитие пространственного мышления, умения анализировать форму детали, выбирать оптимальную стратегию моделирования. – Формирование навыков работы в онлайн-команде, умения задавать вопросы в чате, корректно комментировать чужие работы.

	Раздел 2.3 Создание ассоциативного чертежа	Цель: формирование инженерной культуры, графической грамотности и личностных качеств (ответственность, аккуратность, пространственное мышление) через освоение систем автоматизированного проектирования и создание чертежно-конструкторской документации. Задачи: – Формирование привычки к точному соблюдению стандартов ЕСКД, аккуратности в построениях, нетерпимости к небрежности в чертежах. –Воспитание усидчивости, терпения, умения доводить начатую модель до конца, самостоятельности в решении технических задач. – Развитие чувства гармонии формы, пропорций, понимания красоты технического чертежа и фотореалистичного изображения. – Знакомство с профессиями инженера-конструктора, дизайнера, архитектора, формирование уважения к их труду. – Развитие пространственного мышления, умения анализировать форму детали, выбирать оптимальную стратегию моделирования. – Формирование навыков работы в онлайн-команде, умения задавать вопросы в чате, корректно комментировать чужие работы.

Воспитательный компонент программы направлен на развитие обучающихся не только в области инженерных знаний и навыков, но также способствует формированию логического мышления, аналитического мышления, умения работать в команде, поощряет творческое мышление и интерес к инженерному дизайну.

Список литературы

Литература для обучающихся

1. Обучающие материалы по работе в КОМПАС-3D: ttps://kompas.ru/publications/video/.
2. Азбука КОМПАС-График V17, 2017 г. – 256 с.
3. Азбука КОМПАС-3D V17, 2017 г. – 482 с.
4. Ганин, Н.Б. Создаем чертежи на компьютере в КОМПАС-3D LT. / Н.Б Ганин. – М. : ДМК Пресс, 2005. – 184 с.
5. Потемкин, А. Инженерная графика. / А. Потемкин. - М. : Лори, 2002. – 444 с.

Литература для родителей

1. Обучающие материалы по работе в КОМПАС-3D: ttps://kompas.ru/publications/video/.
2. Азбука КОМПАС-График V17, 2017 г. – 256 с.
3. Азбука КОМПАС-3D V17, 2017 г. – 482 с.
4. Ганин, Н.Б. Создаем чертежи на компьютере в КОМПАС-3D LT. / Н.Б Ганин. – М. : ДМК Пресс, 2005. – 184 с.
5. Потемкин, А. Инженерная графика. / А. Потемкин. - М. : Лори, 2002. – 444 с.

Литература для педагогов

1. Обучающие материалы по работе в КОМПАС-3D: https://kompas.ru/publications/video/

2. Азбука КОМПАС-График V17, 2017. – 539 с.

3. Азбука КОМПАС-3D V17, 2017. – 478 с.

4. Ганин, Н.Б. Создаем чертежи на компьютере в КОМПАС-3D LT. / Н.Б Ганин. - М. : ДМК Пресс, 2005. – 184 с.

5. Ганин, Н.Б. КОМПАС-3D V17: самоучитель. / Н.Б. Ганин - М. : ДМК Пресс, 2005. – 384 с.

6. КОМПАС-3D V17 Руководство пользователя, 2017. – 587 с.

7. Ли, К. Основы САПР ((3d-МОДЕЛИРОВАНИЕ)/CAM/CAE) / К. Ли. – СПб : Питер, 2009. – 487 с.

8. Негримовский, М.И. Инженер начинается в школе. / М.И. Негримовский. – М. : Дет. лит., 1974. – 592 с.

9. Учебные материалы ООО «ИРИСОФТ». – СПб., 2013.

10. Якиманская, И.С. Развитие пространственного мышления школьников. / И.С. Якиманская. – М. : Педагогика, 1980. – 326 с.

11. Потемкин, А. Инженерная графика. / А. Потемкин. - М. : Лори, 2002. – 444 с.

12. Чертежно-графический редактор КОМПАС-3D: практическое руководство. – СПб. : АСКОН, 2001. – 474 с.

13. Ганин, Н.Б. Выполнение графической части курсовых и дипломных проектов с использованием чертежного редактора КОМПАС-3D LT 5.11: учеб. пособие. / Н.Б. Ганин. – СПб. : СПГУВК, 2004. – 220 с.

14. Дмитриенко, Л.В., Алексеева Е.А. Разъёмные и неразъёмные соединения: методические указания к выполнению задания по черчению для студентов механических и строительных специальностей дневной формы обучения / сост. Л.В. Дмитриенко, Е.А. Алексеева. – Хабаровск : Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2007. – 48 с.