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 №_58-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

«Инженерный дизайн (3d-моделирование)»

направленность: техническая
уровень программы: продвинутый

Срок реализации программы: **8 месяцев**
Возраст обучающихся: **11-17 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 7
1.3.1 Учебный план 7
1.4 Планируемые результаты 14
2 Комплекс организационно-педагогических условий 17
2.1 Календарный учебный график 17
2.2 Условия реализации программы 23
2.3 Формы аттестации 25
2.4 Критерии оценки 25
2.5 Воспитательный компонент 26
Список литературы 31

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)

• 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.

• 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».

• Устав «ОГАН ОО Центр «Алые паруса».

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

Уровень программы: продвинутый.

Направленность программы: техническая.

Программа «Инженерный дизайн (3d-моделирование)» 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 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 «Инженерный дизайн (3d-моделирование)» 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. 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.

Новизна предполагает:

- новое решение проблем дополнительного образования;
- новые методики преподавания;
- новые педагогические технологии в проведении занятий.

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

Педагогическая целесообразность программы - «Инженерный дизайн (3d-моделирование)» заключается в том, что она позволяет в условиях глубоких изменений социально-экономической среды, происходящих в российском обществе, где особую роль приобретает проблема адаптации детей и подростков к этим изменениям, подготовить их к дальнейшей самостоятельной творческой жизни.

Процесс реализации программы способствует процессу коллективного творчества, прививаются навыки профессиональной деятельности.

Адресат программы: обучающиеся 11 – 17 лет.

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

Формы обучения: очная.

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

При реализации программы с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения возможны следующие формы проведения занятий:

- Видеоконференция – обеспечивает двухстороннюю аудио- и видеосвязь между педагогом и обучающимися. Преимуществом такой формы виртуального общения является визуальный контакт в режиме реального времени. Охватывает большое количество участников образовательного процесса.

- Чат–занятия – это занятия, которые проводятся с использованием чатов - электронной системы общения, проводится синхронно, то есть все участники имеют доступ к чату в режиме онлайн.

- Онлайн–консультации – это наиболее эффективная форма взаимодействия между педагогом и обучающимися. Преимущество таких консультаций в том, что, как при аудио и тем более видео контакте, создается максимально приближённая к реальности атмосфера живого общения. К наиболее приемлемым для дополнительного образования можно отнести, также, такие формы как мастер классы, дистанционные конкурсы, фестивали, выставки, электронные экскурсии.

Виды занятий: лекции и практические работы. Основной формой является групповое обучение.

***Объем 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, для обучения основам проектирования в САПР КОМПАС 3D V20 и подготовить к участию в:

– Интенсивной профильной программе ОЦ "Сириус".

– Заключительном этапе всероссийской олимпиады школьников "Высшая проба".

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

– 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).

– Всероссийском конкурсе начального технического моделирования и конструирования «Юный техник-моделист».

– Региональном конкурсе историй успеха обучающихся, осваивающих дополнительные общеразвивающие программы «Открытия-2030».

– Региональном этапе Большого всероссийского фестиваля детского и юношеского творчества.

– Федеральном этапе Большого всероссийского фестиваля детского и юношеского творчества.

– Областном конкурсе "Лучшее детское изобретение".

– Региональном этапе чемпионата по профессиональному мастерству "Профессионалы" в Ульяновской области.

– Всероссийском конкурсе медиатворчества и программирования среди учащихся «24 bit».

- Региональном научно-практический конкурсе «ДЮНА-2025».

– Региональном конкурсе «3Д игрушка».

Задачи:

Образовательные:

– сформировать представление о САПР;

– помочь освоить основные принципы работы в САПР КОМПАС 3D V20, научиться 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;

– сформировать основы проектного мышления;

– способствовать развитию пространственного мышления учащихся 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 учащихся 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 – Твердотельное моделирование в системе КОМПАС -3D		***68***	***24***	***44***	
Раздел 1.1 Основы создания деталей - операция выдавливания		***10***	***4***	***6***	
1.1.1	Техника безопасности. Создание деталей. Твердотельные операции: вытягивание.	4	1	3	Устный опрос. Решение поставленных задач
1.1.2	Знакомство с процедурой сборки деталей.	2	1	1	Устный опрос. Решение поставленных задач
1.1.3	Сборка статичного изделия.	2	1	1	Устный опрос. Решение поставленных задач
1.1.4	Создание повторяющихся элементов моделей.	2	1	1	Устный опрос. Решение поставленных задач
Раздел 1.2 Основы создания деталей - операция вращения		***20***	***8***	***12***	
1.2.1	Создание деталей. Твердотельные операции: Вращение.	4	1	3	Устный опрос. Решение поставленных задач
1.2.2	Использование твердотельных операций в процессе моделирования.	2	1	1	Устный опрос. Решение поставленных задач
1.2.3	Основы создания деталей. Чтение чертежей.	2	1	1	Устный опрос. Решение поставленных задач
1.2.4	Основы создания деталей. Анализ готовой модели.	2	0	2	Устный опрос. Решение поставленных задач
1.2.5	Знакомство с процедурой сборки деталей. Закрепление деталей. Повторение. Массивы.	2	1	1	Устный опрос. Решение поставленных задач
1.2.6	Конструктивные элементы детали. Скругление.	2	1	1	Устный опрос. Решение поставленных задач
1.2.7	Оболочка	2	1	1	Устный опрос. Решение поставленных задач
1.2.8	Конструктивные элементы детали. Фаска.	2	1	1	Устный опрос. Решение поставленных задач
1.2.9	Конструктивные элементы детали. Отверстие.	2	1	1	Устный опрос. Решение поставленных задач
Раздел 1.3 Сборка деталей		***26***	***8***	***18***	
1.3.1	Сборка деталей. Закрепление подвижных элементов конструкций.	4	2	2	Устный опрос. Решение поставленных задач
1.3.2	Создание простых механизмов	2	1	1	Устный опрос. Решение поставленных задач

1.3.3	Создание дополнительной опорной геометрии.	2	1	1	Устный опрос. Решение поставленных задач
1.3.4	Управление моделью.	2	1	1	Устный опрос. Решение поставленных задач
1.3.5	Твердотельные операции: Протягивание	2	1	1	Устный опрос. Решение поставленных задач
1.3.6	Внесение изменений в готовую модель.	2	0	2	Устный опрос. Решение поставленных задач
1.3.7	Твердотельные операции: Протягивание по спирали	2	1	1	Устный опрос. Решение поставленных задач
1.3.8	Использование твердотельных операций в процессе моделирования.	2	0	2	Устный опрос. Решение поставленных задач
1.3.9	Сборка деталей. Закрепление подвижных элементов конструкций.	2	0	2	Устный опрос. Решение поставленных задач
1.3.10	Сборка деталей. Использование встроенных библиотек. Крепежные элементы.	2	1	1	Устный опрос. Решение поставленных задач
1.3.11	Решение творческих задач	4	0	4	Устный опрос. Решение поставленных задач
Модуль 2 – Расширенные возможности КОМПАС -3D		***80***	***14***	***66***	
Раздел 2.1 Поверхностное моделирование		***16***	***6***	***10***	
2.1.1	Использование твердотельных операций в процессе моделирования.	6	1	5	Устный опрос. Решение поставленных задач
2.1.2	Основы создания деталей. Создание листовых деталей.	2	1	1	Устный опрос. Решение поставленных задач
2.1.3	Основы создания чертежей	4	2	2	Устный опрос. Решение поставленных задач
2.1.4	Свойства модели. Создание и назначение материала модели. Создание и заполнение параметров модели	2	1	1	Устный опрос. Решение поставленных задач
2.1.5	Твердотельные операции: Сопряжение и Плавное сопряжение	2	1	1	Устный опрос. Решение поставленных задач
Раздел 2.2 Создание механизмов		***34***	***5***	***29***	
2.2.1	Сборка деталей	18	3	15	Устный опрос. Решение поставленных задач
2.2.2	Основы создания чертежей	8	1	7	Устный опрос. Решение поставленных задач
2.2.3	Создание простых механизмов.	8	1	7	Устный опрос. Решение поставленных задач
Раздел 2.3 Визуализация и анимация		***18***	***2***	***16***	
2.3.1	Рендеринг модели	6	1	5	Устный опрос. Решение поставленных задач
2.3.2	Изготовление прототипов	6	1	5	Устный опрос. Решение

					поставленных задач
2.3.3	Создание простых механизмов	6	0	6	Устный опрос. Решение поставленных задач
Раздел 2.4 Создание конструкторской документации		***8***	***1***	***7***	
2.4.1	Создание конструкторской документации	8	1	7	Устный опрос. Решение поставленных задач
Защита проектов		***4***	***0***	***4***	
Всего по курсу:		***148***	***38***	***110***	

Содержание учебного плана.

Входная диагностика

Теория: Тестирование на определение уровня способностей проводится на платформе Moodle под авторизованным доступом. Инструктаж по технике безопасности. 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. Решение задач. Оперирование вопросами при решении задач разного вида.

Контроль: Тестирование, решение задач.

Модуль 1 – Твердотельное моделирование в системе КОМПАС -3D

Раздел 1.1 Основы создания деталей - операция выдавливания

Тема 1.1.1 Создание деталей. Твердотельные операции: Вытягивание.

Теория: Инструктаж по пожарной безопасности и электробезопасности. Распорядок дня. Расписание занятий. Программа занятий на курс. Использование окружностей и прямоугольников для создания цилиндров и призм. Изменение размеров. Получение объема с помощью операции вытягивание. Направление вытягивания. Правка определения

Практика: Использование линий, дополнительных привязок, осевых линий. Получение объема с помощью операции вытягивание. Удаление объема с помощью операции вытягивание.

*Контроль: Р*ешение поставленных задач.

Тема 1.1.2 Знакомство с процедурой сборки деталей

Теория: Работа с готовыми моделями. Закрепление по осям, поверхностям и плоскостям, используя закрепления совпадение и расстояние

Практика: Работа с готовыми моделями. Закрепление по осям, поверхностям и плоскостям, используя закрепления совпадение и расстояние

*Контроль: Р*ешение поставленных задач.

Тема 1.1.3 Сборка статичного изделия

Теория: Работа с готовыми моделями. Закрепление по осям, поверхностям и плоскостям, используя закрепления *совпадение и расстояние*

Практика: Работа с готовыми моделями. Закрепление по осям, поверхностям и плоскостям, используя закрепления *совпадение и расстояние*

*Контроль: Р*ешение поставленных задач.

Тема 1.1.4 Создание повторяющихся элементов моделей

Теория: Использование операции в среде эскиза – ограничения: вертикально, горизонтально, перпендикулярно, параллельно. Копирование и отражение.

Практика: Использование операции в среде эскиза – ограничения: вертикально, горизонтально, перпендикулярно, параллельно. Копирование и отражение

*Контроль: Р*ешение поставленных задач.

Раздел 1.2 Основы создания деталей - операция вращения

Тема 1.2.1 Создание деталей. Твердотельные операции: Вращение.

Теория: Изучение ограничений: совпадающий и касательная. Изучение операции вращение.

Практика: Построение тел вращения, напр.: шар, тор, ваза, шахматная фигура – пешка и т.д.

*Контроль: Р*ешение поставленных задач.

Тема 1.2.2 Использование твердотельных операций в процессе моделирования

Практика: Построение объектов окружающего мира предметы интерьера (на выбор обучающихся).

*Контроль: Р*ешение поставленных задач.

Тема 1.2.3 Основы создания деталей. Чтение чертежей

Теория: Введение понятия вида, проекции, типов размеров (линейные и угловые). Условные обозначении на чертеже.

Практика: Создание детали с опорой на чертеж. Соблюдение габаритных размеров.

*Контроль: Р*ешение поставленных задач.

Тема 1.2.4 Основы создания деталей. Анализ готовой модели

Практика: Самостоятельное выполнение задания участниками. Всем участникам предоставляется доступ к готовой модели. Задача участника ответить на вопросы и внести ответы в карточку.

*Контроль: Р*ешение поставленных задач.

Тема 1.2.5 Знакомство с процедурой сборки деталей. Закрепление деталей. Повторение. Массивы

Теория: Использование в сборках процедур, сокращающих время сборки.

Практика: Сборка деталей конструктора.

*Контроль: Р*ешение поставленных задач.

Тема 1.2.6 Конструктивные элементы детали. Скругление

Теория: Назначение скруглений. Типы скруглений. Создание скруглений и автоскруглений.

Практика: Назначение скруглений. Типы скруглений. Создание скруглений и автоскруглений.

*Контроль: Р*ешение поставленных задач.

Тема 1.2.7 Оболочка

Теория: Применение к деталям операции *оболочка*. Направление получения объема. Задание разных толщин. Исключение поверхностей.

Практика: Применение к деталям операции *оболочка*. Направление получения объема. Задание разных толщин. Исключение поверхностей.

*Контроль: Р*ешение поставленных задач.

Тема 1.2.8 Конструктивные элементы детали. Фаска

Теория: Назначение фасок. Типы фасок. Создание фаски кромки и фаски угла.

Практика: Назначение фасок. Типы фасок. Создание фаски кромки и фаски угла.

*Контроль: Р*ешение поставленных задач.

Тема 1.2.9 Конструктивные элементы детали. Отверстие

Теория: Выполнение отверстий. Типы размещения отверстий. Создание собственных форм отверстий.

Практика: Выполнение отверстий. Типы размещения отверстий. Создание собственных форм отверстий.

*Контроль: Р*ешение поставленных задач.

***Раздел 1.3* Сборка деталей**

Тема 1.3.1 Сборка деталей. Закрепление подвижных элементов конструкций

Теория: Сборка детских игрушек с использованием закреплений с одной степенью свободы – Штифт. Свободное вращение/вращение в заданном диапазоне. Выбор сервопривода. Назначение направления и скорости вращения. Анализ механизма.

Практика: Сборка детских игрушек с использованием закреплений с одной степенью свободы – Штифт Вращение стрелки часов/шлагбаум. Выбор сервопривода. Назначение направления и скорости вращения. Анализ механизма.

*Контроль: Р*ешение поставленных задач.

Тема 1.3.2 Создание простых механизмов

Теория: Зубчатая и ременная передачи, принципы работы. Примеры различных зубчатых и ременных передач.

Практика: Сборка простого механизма с зубчатой и ременной передачами.

*Контроль: Р*ешение поставленных задач.

Тема 1.3.3 Создание дополнительной опорной геометрии

Теория: Создание дополнительной опорной геометрии для оптимизации построения модели. Создание плоскостей, осевых линий и точек.

Практика: Создание дополнительной опорной геометрии для оптимизации построения модели. Создание плоскостей, осевых линий и точек.

*Контроль: Р*ешение поставленных задач.

Тема 1.3.4 Управление моделью

Теория: Изменение единиц измерения модели. Назначение материала модели. Переименование модели. Добавление параметров модели: Обозначение, Наименование, Разработал, Масса, Материал.

Практика: Изменение единиц измерения модели. Назначение материала модели. Переименование модели. Добавление параметров модели: Обозначение, Наименование, Разработал, Масса, Материал.

*Контроль: Р*ешение поставленных задач.

Тема 1.3.5 Твердотельные операции: Протягивание

Теория: Создание направляющих. Объединение эскизных линий, лежащих в разных плоскостях. Создание сечений и изменение настроек операции Протягивание

Практика: Создание направляющих. Объединение эскизных линий, лежащих в разных плоскостях. Создание сечений и изменение настроек операции *Протягивание*

*Контроль: Р*ешение поставленных задач.

Тема 1.3.6 Внесение изменений в готовую модель

Практика: Внесение изменений в деталь по заданию преподавателя.

*Контроль: Р*ешение поставленных задач

Тема 1.3.7 Твердотельные операции: Протягивание по спирали

Теория: Основные шаги построения протягивания по спирали: направляющая, ось, сечение. Выбор направления закручивания и шага.

Практика: Основные шаги построения протягивания по спирали: направляющая, ось, сечение. Выбор направления закручивания и шага

*Контроль: Р*ешение поставленных задач.

Тема 1.3.8 Использование твердотельных операций в процессе моделирования

Практика: Построение объектов окружающего мира - предметы интерьера (на выбор обучающихся).

*Контроль: Р*ешение поставленных задач.

Тема 1.3.9 Сборка деталей. Закрепление подвижных элементов конструкций

Теория: Сборка конструкции с использованием закреплений с двумя степенями свободы – *Цилиндр*

Практика: Сборка конструкции с использованием закреплений с двумя степенями свободы – *Цилиндр*

*Контроль: Р*ешение поставленных задач.

Тема 1.3.10 Сборка деталей. Использование встроенных библиотек. Крепежные элементы

Теория: Использование встроенных библиотек. Крепежные элементы.

Практика: Добавление болтов и гаек из библиотек Компас -3D в сборки.

*Контроль: Р*ешение поставленных задач.

Тема 1.3.11 Решение творческих задач

Практика: Построение объектов окружающего мира - предметы интерьера (на выбор обучающихся).

*Контроль: Р*ешение поставленных задач.

Модуль 2 – Расширенные возможности КОМПАС -3D

Раздел 2.1 Поверхностное моделирование

Тема 2.1.1 Использование твердотельных операций в процессе моделирования.

Теория: Выполнение копий геометрии детали и сохранение отраженной копии модели.

Практика: Внесение изменений в деталь по заданию преподавателя. Построение объектов окружающего мира - елочные украшения (на выбор обучающихся). Выполнение деталей по чертежам предложенным преподавателем.

*Контроль: Р*ешение поставленных задач.

Тема 2.1.2 Основы создания деталей. Создание листовых деталей.

Теория: Преобразование деталей в листовые. Гибка детали. Построение разверток.

Практика: Построение разверток куба, пирамиды, призмы, октаэдра.

*Контроль: Р*ешение поставленных задач.

Тема 2.1.3 Основы создания чертежей

Теория: Установки параметров чертежа. Создание нового чертежа. Чертежные виды. Нанесение размеров. Подготовка чертежа к печати.

Практика: Выполнение чертежей деталей с главным и основными проекционными видами. Обмен подготовленными чертежами между обучающимися и выполнение деталей по этим чертежам. Анализ ошибок в чертежах (недостаточность информации для выполнения детали). Исправление ошибок.

*Контроль: Р*ешение поставленных задач.

Тема 2.1.4 Свойства модели. Создание и назначение материала модели. Создание и заполнение параметров модели

Теория: Подготовка модели к созданию технической документации.

Практика: Подготовка модели к созданию технической документации.

*Контроль: Р*ешение поставленных задач.

Тема 2.1.5 Твердотельные операции: Сопряжение и Плавное сопряжение

Теория: Сопряжение различных геометрических фигур между собой, сопряжение фигуры и точки. Направляющие.

Практика: Сопряжение различных геометрических фигур между собой, сопряжение фигуры и точки. Направляющие.

*Контроль: Р*ешение поставленных задач.

Раздел 2.2 Создание механизмов

Тема 2.2.1 Сборка деталей

Теория: Анализ устройства работы. Вычленение узлов. Определение зависимостей. Изучение возможностей свободного стиля. Получение твердого тела.

Практика: Выполнение сборки паровой машины. Создание кузова автомобиля. Выполнение собственного проекта

*Контроль: Р*ешение поставленных задач.

Тема 2.2.2 Основы создания чертежей

Теория: Назначение сборочного чертежа. Оформление сборочного чертежа.

Практика: Создание сборочных чертежей. Простановка габаритных и монтажных размеров. Простановка позиций.

*Контроль: Р*ешение поставленных задач.

Тема 2.2.3 Создание простых механизмов

Теория: Поверхности кулачкового соединения и ременной передачи. Коэффициент трения.

Практика: Создание кулачкового механизма и ременной передачи. Выполнение собственного проекта.

*Контроль: Р*ешение поставленных задач.

Раздел 2.3 Визуализация и анимация

Тема 2.3.1 Рендеринг модели

Теория: Загрузка собственных сцен и текстур.

Практика: Выполнение собственного проекта

*Контроль: Р*ешение поставленных задач.

Тема 2.3.2 Изготовление прототипов

Теория: Принцип работы 3D принтера. Сохранение файла в формат, для печати на 3D принтере. Настройка 3D принтера.

Практика: Печать деталей из собственного проекта

*Контроль: Р*ешение поставленных задач.

Тема 2.3.3 Создание простых механизмов

Практика: Выполнение собственного проекта

*Контроль: Р*ешение поставленных задач.

Раздел 2.4 Создание конструкторской документации

Тема 2.4.1 Создание конструкторской документации

Теория: Виды конструкторских документов. графические и текстовые документы, которые, в совокупности или в отдельности, определяют состав и устройство изделия и содержат необходимые данные для его разработки, изготовления, контроля, приемки, эксплуатации и ремонта. Чертеж. Спецификация. Схема.

Практика: Чертеж. Спецификация. Схема. Выполнение собственного проекта

*Контроль: Р*ешение поставленных задач.

Защита проектов

Практика: Представление и защита собственного проекта

Контроль: Защита проекта.

1.4 Планируемые результаты

Личностные результаты

– развитое образно-логическое мышление и способность к самореализации.

– овладение навыками сотрудничества, а также сформированное толерантное сознание в процессе создания дизайн - проекта;

– 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

– умение вести поиск, анализ, отбор информации, ее сохранение, передачу и презентацию с помощью технических средств и информационных технологий;

– развитая наблюдательность, внимание, воображение и мотивация к учебной деятельности;

– 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 характер

Предметные результаты

– владение широким арсеналом технических средств, для создания готового инженерного решения;

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

– 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;

– научатся создавать детали, сборки, чертежи деталей и сборок, создавать механизмы и их анимацию;

– получат опыт работы 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 обучающегося, 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	Тестирование			
2.	Вводное занятие	2	Комбинированное занятие	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 – Твердотельное моделирование в системе КОМПАС -3D – 68 часов							
Раздел 1.1 Основы создания деталей - операция выдавливания – 10 часов							
7.	Создание деталей. Твердотельные операции: Вытягивание.	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Решение поставленных задач			
8.	Создание деталей. Твердотельные операции: Вытягивание.	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Решение поставленных задач			
9.	Знакомство с процедурой сборки деталей.	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Решение поставленных задач			
10.	Сборка статичного изделия.	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Решение поставленных задач			
11.	Создание повторяющихся элементов моделей.	2	Комбинированное	Устный опрос. Решение			

			занятие	поставленных задач			
Раздел 1.2 Основы создания деталей - операция вращения – 20 часов							
12.	Создание деталей. Твердотельные операции: Вращение.	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Решение поставленных задач			
13.	Создание деталей. Твердотельные операции: Вращение.	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Решение поставленных задач			
14.	Использование твердотельных операций в процессе моделирования.	2	Практическая работа.	Устный опрос. Решение поставленных задач			
15.	Основы создания деталей. Чтение чертежей.	2	Практическая работа.	Устный опрос. Решение поставленных задач			
16.	Основы создания деталей. Анализ готовой модели.	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Решение поставленных задач			
17.	Знакомство с процедурой сборки деталей. Закрепление деталей. Повторение. Массивы.	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Решение поставленных задач			
18.	Конструктивные элементы детали. *Скругление.*	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Решение поставленных задач			
19.	Оболочка	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Решение поставленных задач			
20.	Конструктивные элементы детали. *Фаска.*	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Решение поставленных задач			
21.	Конструктивные элементы детали. *Отверстие.*	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Решение поставленных задач			
Раздел 1.3 Сборка деталей – 26 часов							
22.	Сборка деталей. Закрепление подвижных элементов конструкций.	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Решение поставленных задач			
23.	Создание простых механизмов	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Решение поставленных задач			
24.	Сборка деталей. Закрепление подвижных элементов конструкций.	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Решение поставленных задач			
25.	Создание дополнительной опорной геометрии.	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Решение поставленных задач			
26.	Управление моделью.	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Решение поставленных задач			
27.	Твердотельные операции: Протягивание	2	Комбинированное	Устный опрос. Решение			

			занятие	поставленных задач			
28.	Внесение изменений в готовую модель.	2	Практическая работа.	Устный опрос. Решение поставленных задач			
29.	Твердотельные операции: Протягивание по спирали	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Решение поставленных задач			
30.	Использование твердотельных операций в процессе моделирования.	2	Практическая работа.	Устный опрос. Решение поставленных задач			
31.	Сборка деталей. Закрепление подвижных элементов конструкций.	2	Практическая работа.	Устный опрос. Решение поставленных задач			
32.	Сборка деталей. Использование встроенных библиотек. Крепежные элементы.	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Решение поставленных задач			
33.	Решение творческих задач	2	Практическая работа.	Устный опрос. Решение поставленных задач			
34.	Решение творческих задач	2	Практическая работа.	Устный опрос. Решение поставленных задач			
Модуль 2 – Расширенные возможности КОМПАС -3D – 80 часов							
Раздел 2.1 Поверхностное моделирование – 16 часов							
35.	Использование твердотельных операций в процессе моделирования.	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Решение поставленных задач			
36.	Использование твердотельных операций в процессе моделирования.	2	Практическая работа.	Устный опрос. Решение поставленных задач			
37.	Основы создания деталей. Создание листовых деталей.	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Решение поставленных задач			
38.	Основы создания чертежей	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Решение поставленных задач			
39.	Свойства модели. Создание и назначение материала модели. Создание и заполнение параметров модели	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Решение поставленных задач			
40.	Использование твердотельных операций в процессе моделирования.	2	Практическая работа.	Устный опрос. Решение поставленных задач			
41.	Основы создания чертежей	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Решение поставленных задач			

42.	Твердотельные операции: *Сопряжение и Плавное сопряжение*	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Решение поставленных задач			
Раздел 2.2 Создание механизмов – 34 часа							
43.	Сборка деталей	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Решение поставленных задач			
44.	Сборка деталей	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Решение поставленных задач			
45.	Сборка деталей	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Решение поставленных задач			
46.	Основы создания чертежей	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Решение поставленных задач			
47.	Основы создания чертежей	2	Практическая работа.	Устный опрос. Решение поставленных задач			
48.	Основы создания чертежей	2	Практическая работа.	Устный опрос. Решение поставленных задач			
49.	Сборка деталей.	2	Практическая работа.	Устный опрос. Решение поставленных задач			
50.	Сборка деталей.	2	Практическая работа.	Устный опрос. Решение поставленных задач			
51.	Основы создания чертежей	2	Практическая работа.	Устный опрос. Решение поставленных задач			
52.	Создание простых механизмов.	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Решение поставленных задач			
53.	Создание простых механизмов.	2	Практическая работа.	Устный опрос. Решение поставленных задач			
54.	Сборка деталей	2	Практическая работа.	Устный опрос. Решение поставленных задач			
55.	Сборка деталей	2	Практическая работа.	Устный опрос. Решение поставленных задач			
56.	Сборка деталей	2	Практическая работа.	Устный опрос. Решение поставленных задач			
57.	Создание простых механизмов. Ременная передача.	2	Практическая работа.	Устный опрос. Решение поставленных задач			
58.	Создание простых механизмов. Ременная	2	Практическая	Устный опрос. Решение			

	передача.		работа.	поставленных задач			
59.	Сборка деталей	2	Практическая работа.	Устный опрос. Решение поставленных задач			
Раздел 2.3 Визуализация и анимация – 18 часов							
60.	Рендеринг модели	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Решение поставленных задач			
61.	Рендеринг модели	2	Практическая работа.	Устный опрос. Решение поставленных задач			
62.	Рендеринг модели	2	Практическая работа.	Устный опрос. Решение поставленных задач			
63.	Изготовление прототипов	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Решение поставленных задач			
64.	Изготовление прототипов	2	Практическая работа.	Устный опрос. Решение поставленных задач			
65.	Изготовление прототипов	2	Практическая работа.	Устный опрос. Решение поставленных задач			
66.	Создание простых механизмов	2	Практическая работа.	Устный опрос. Решение поставленных задач			
67.	Создание простых механизмов	2	Практическая работа.	Устный опрос. Решение поставленных задач			
68.	Создание простых механизмов	2	Практическая работа.	Устный опрос. Решение поставленных задач			
Раздел 2.4 Создание конструкторской документации – 8 часов							
69.	Создание конструкторской документации	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Решение поставленных задач			
70.	Создание конструкторской документации	2	Практическая работа.	Устный опрос. Решение поставленных задач			
71.	Создание конструкторской документации.	2	Практическая работа.	Устный опрос. Решение поставленных задач			
72.	Создание конструкторской документации.	2	Практическая работа.	Устный опрос. Решение поставленных задач			
Защита проектов – 4 часа							
73.	Защита проектов	2	Практическая работа.	Устный опрос. Решение поставленных задач			

74.	Защита проектов	2	Практическая работа.	Устный опрос. Решение поставленных задач			
Итого: 148 часов							

2.2 Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Объединение «Инженерный дизайн (3d-моделирование)» располагается в учебном кабинете. Кабинет обеспечен соответствующей мебелью: рабочими столами, стульями, компьютерами, программным обеспечением, выходом в интернет, мультимедийной доской, столом для руководителя.

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/
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: 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 образовательно й 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: проводится тестирование в образовательной системе Moodle;
- практическая работа над созданием сборочной единицы в определенной тематике;
- текущий: конкурсы внутри объединения, дискуссии;
- итоговый: защита проектов.

2.4 Критерии оценки

Формы диагностики:

1. Промежуточная диагностика, проводится по завершении модуля.
2. Итоговая диагностика, проводится после завершения всей учебной программы.

Предметом оценки служат умения и знания в предметной области «Проектная деятельность».

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 «Инженерный дизайн (3d-моделирование)», уровень программы – продвинутый, представлен в Приложении. Тест состоит из двух практических работ.

Комментарии к заданию

На подготовку отводится 2 академических часа.

Максимально возможное количество баллов - **50**. Максимальный балл за выполнение практической работы засчитывается при ее полном выполнении с учетом приведенных ниже требований. За неправильные или неполные ответы, за ошибки в практических работах баллы вычитаются. Тестирование считается сданным, если Вы набрали не менее **28** баллов.

Во время тестирования можно использовать весь функционал системы КОМПАС-3D и встроенную систему помощи. Пользоваться другим программным обеспечением и любыми печатными материалами не разрешается.

От Вас требуется не просто воспроизвести изображение на образцах, но и продемонстрировать владение эффективными приемами работы в системе. Для этого необходимо использовать весь комплекс средств автоматизации, имеющийся в распоряжении пользователя.

Выбирайте наименее трудоемкие варианты построения с минимальным числом операций, избегайте необоснованных действий. Максимально полно используйте библиотеки везде, где это возможно. При выполнении заданий со спецификацией создайте все необходимые связи между документами и объектами.

Будьте готовы объяснить использованные Вами способы работы!

Критерии оценки:

Создание 3D-моделей деталей – 10 баллов

Создание сборок – 10 баллов

Создание спецификации – 10 баллов

Создание чертежей – 20 баллов

Таким образом, итоговая оценка ставится следующим образом:

28 – 35 б. (55 – 69%) – оценка 3

36 – 43 б. (70 – 84%) – оценка 4.

44 – 50 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 Основы создания деталей - операция выдавливания	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 команде, умения задавать

		вопросы в чате, корректно комментировать чужие работы.
	Раздел 1.2 Основы создания деталей - операция вращения	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 команде, умения задавать вопросы в чате, корректно комментировать чужие работы.
	Раздел 1.3 Сборка деталей	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 команде, умения задавать вопросы в чате, корректно комментировать чужие работы.
2.	Раздел 2.1 Поверхностное моделирование	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 команде, умения задавать вопросы в чате, корректно комментировать чужие работы.
	Раздел 2.2 Создание механизмов	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 команде, умения задавать вопросы в чате, корректно комментировать чужие работы.
	Раздел 2.3 Визуализация и анимация	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 команде, умения задавать вопросы в чате, корректно комментировать чужие работы.
	Раздел 2.4 Создание конструкторской документации	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 команде, умения задавать вопросы в чате, корректно комментировать чужие работы.
	Раздел 2.5 Защита проектов	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 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 педагогов

1. ttps://kompas.ru/publications/video/.
2. Азбука КОМПАС-График V17, 2017 г. – 256 с.
3. Азбука КОМПАС-3D V17, 2017 г. – 482 с.
4. КОМПАС-3D V17 Руководство пользователя, 2017г. – 587 с.
5. Ли, К. Основы САПР ((3d-МОДЕЛИРОВАНИЕ)/CAM/CAE) / К. Ли. – СПб: Питер, 2009 – 487 с.
6. Негримовский, М.И. Инженер начинается в школе. / М.И. Негримовский. – М.: Дет. лит., 1974. – 592 с.
7. Учебные материалы ООО «ИРИСОФТ». СПб., 2013
8. Якиманская, И.С. Развитие пространственного мышления школьников. / И.С. Якиманская М.: Педагогика, 1980 – 326 с.

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

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

11. 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.

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

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

Литература для обучающихся

1. 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. 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.