

**ОБЛАСТНАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ БЮДЖЕТНАЯ НЕТИПОВАЯ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
«ДВОРЕЦ ТВОРЧЕСТВА ДЕТЕЙ И МОЛОДЕЖИ»**

Рассмотрена и принята на заседании  
педагогического совета  
от 22.05. 2022 г.  
Протокол № 4



Утверждаю:

Директор ОГБН ОО «ДТДМ»

 Т.В.Галушкина

Приказ № 306-04 от «04» 02 2022 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
технической направленности  
«Инженерный дизайн CAD»**

**Уровень программы – базовый**

Объединение «2-d, 3-d моделирование и прототипирование» (новые места 2021)

Срок реализации программы: **1 год**

Возраст обучающихся: **13 - 17 лет**

Автор-разработчик:  
педагог дополнительного образования  
**Трофимова Вера Владимировна**

**г. Ульяновск, 2022 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 .....	9
1.3.1 Учебный план .....	19
1.3.2 Содержание учебного плана. ....	9
1.4 Планируемые результаты.....	6
2 Комплекс организационно-педагогических условий .....	19
2.1 Календарный учебный график.....	24
2.2 Условия реализации программы .....	32
2.3 Формы аттестации.....	33
2.4 Оценочные материалы.....	34
2.5. Воспитательный компонент .....	
Список литературы. ....	38

## **1. Комплекс основных характеристик программы**

### **1.1 Пояснительная записка**

Программа составлена на основе типовой программы «2D,3D-моделирование и прототипирование» продвинутого уровня. Программа реализуется в рамках мероприятия «Создание новых мест в дополнительном образовании» федерального проекта «Успех каждого ребёнка» национального проекта «Образование».

#### ***Нормативно-правовое обеспечение программы.***

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 2, ст. 15, ст.16, ст.17, ст.75)
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года
- СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи»
- Приказ Минпросвещения РФ от 09.11.2018 года № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
- Приказ Минпросвещения РФ 30.09.2020 года № 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Минпросвещения РФ от 09.11.2018 года №196»
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ № 09-3242 от 18.11.2015 года
- Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 года № АК – 2563/05 «О методических рекомендациях» вместе с (вместе с Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ)
- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 N 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»
- Приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 N 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»)
- Локальные акты ОГБН ОО «Дворец творчества детей и молодёжи» (Устав, Положение о проектировании ДООП в образовательной организации, Положение проведение промежуточной и итоговой аттестации обучающихся).

***Уровень программы:*** продвинутый

***Направленность программы:*** техническая. Программа «Инженерный дизайн CAD» направлена на формирование у детей интереса к дизайну, развитие навыков создания 3D-моделей, чертежей, а также выявление творческого потенциала и развитие личности ребенка.

**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 обучающихся к их инженерному будущему. Обучающиеся изучают основы моделирования и проектирования в системе автоматизированного проектирования (далее САПР) КОМПАС 3DV17.1. 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 дополнительного образования позволяет реализовать принцип преемственности в подготовке будущих специалистов.

**Новизна дополнительной общеразвивающей программы «Инженерный дизайн CAD»** 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.

**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 «Инженерный дизайн CAD»** 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:** 13 – 17 лет

**Объём программы:** 144 часа.

**Формы обучения:** очная, с использованием ресурсов электронного обучения, при необходимости использование дистанционных технологий.

При очной форме происходит постоянное общение с преподавателями, для обмена информацией, возможность заниматься научной деятельностью во время учёбы. Для очного обучения чаще всего применяется комбинированные и практические занятия. Виды занятий: лекции, практические и лабораторные работы. Основной формой является групповое занятие.

При реализации программы с использованием ЭО и ДОТ 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.

**Срок освоения программы:** 1 год.

**Режим занятий:** 2 раза по 2 академических часа в неделю с перерывом продолжительностью 10 минут.

## **1.2 Цели и задачи программы.**

**Цель программы** – развитие творческого потенциала личности по средствам инженерного дизайна, обучить основам проектирования в САПР КОМПАС 3DV17.1.

**Задачи:**

**Образовательные:**

- сформировать представление о САПР;
- помочь освоить основные принципы работы в САПР КОМПАС 3D V17.1, 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;

- развитие образно-логического мышления;
- развить базовые знания графических редакторов для правильной подачи дизайнерского решения;
- формирование основ проектного мышления;
- способствовать развитию пространственного мышления обучающихся 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;
- -воспитание способностей к самореализации и саморазвитию;
- сориентировать обучающихся на получение технической специальности;
- способствовать социализации обучающихся путем приобщения их к совместной работе, а также современным культурным тенденциям в сфере дизайна.

### **1.3 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 характера;

#### ***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 V17.1), использование их для подачи своего инженерного решения;
- научатся создавать детали, сборки, чертежи деталей и сборок, создавать механизмы и их анимацию;
- получают 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.



## 1.3 Содержание программы

### 1.3.1 Содержание учебного плана.

#### **Модуль 1 – Твердотельное моделирование в системе КОМПАС -3D**

##### **1 Основы создания деталей - операция выдавливания**

##### **1.1 Создание деталей. Твердотельные операции: Вытягивание.**

**Теория.** Инструктаж по технике безопасности. Инструктаж по пожарной безопасности и электробезопасности. Инструктаж по санитарии. 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

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

##### **1.2 Создание деталей. Твердотельные операции: Вытягивание.**

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

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

##### **1.3 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*

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

##### **1.4 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*

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

##### **1.5 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.

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

## **2 Основы создания деталей - операция вращения**

### **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.

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

### **2.2 Создание деталей. Твердотельные операции: Вращение.**

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

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

### **2.3 Использование твердотельных операций в процессе моделирования.**

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

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

### **2.4 Основы создания деталей. Чтение чертежей.**

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

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

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

### **2.5 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.

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

## **2.6 Знакомство с процедурой сборки деталей. Закрепление деталей. Повторение. Массивы.**

**Теория.** Использование в сборках процедур, сокращающих время сборки.

**Практика.** Сборка деталей конструктора.

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

## **2.7 Конструктивные элементы детали. Скругление.**

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

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

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

## **2.8 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.

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

## **2.9 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.

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

## **2.10 Конструктивные элементы детали. Отверстие.**

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

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

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

# **3 Сборка деталей**

### **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.

**Практика.** Сборка детских игрушек с использованием закреплений с одной степенью свободы – *Штифт*

Вращение стрелки часов/шлагбаум.

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

### **3.2 Создание простых механизмов**

**Практика.** Создание простых механизмов

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

### **3.3 Сборка деталей. Закрепление подвижных элементов конструкций.**

**Теория.** Выбор сервопривода. Назначение направления и скорости вращения. Анализ механизма.

**Практика.** Выбор сервопривода. Назначение направления и скорости вращения. Анализ механизма.

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

### **3.4 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.

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

### **3.5 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*.

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

### **3.6 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*

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

### **3.7 Внесение изменений в готовую модель.**

**Практика.** Внесение изменений в деталь по заданию преподавателя.

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

### **3.8 Знакомство с процедурой сборки деталей. Анализ сборки. Замещение компонентов сборки.**

**Теория.** Анализ взаимопересечения деталей. Анализ толщин. Замещение одного элемента конструкции другим.

**Практика.** Анализ взаимопересечения деталей. Анализ толщин. Замещение одного элемента конструкции другим.

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

### **3.9 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.

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

### **3.10 Использование твердотельных операций в процессе моделирования.**

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

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

### **3.11 Анализ ошибок в модели.**

**Практика.** Обучающимися самостоятельно производится по заданию поиск ошибок в модели и их исправление.

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

### **3.12 Использование твердотельных операций в процессе моделирования.**

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

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

### **3.13 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

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

### **3.14 Сборка деталей. Использование встроенных библиотек. Крепежные элементы.**

**Теория.** Использование встроенных библиотек. Крепежные элементы.

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

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

### **3.15 Создание деталей с использованием облегчения и зеркальной копии**

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

**Практика.** Внесение изменений в деталь по заданию преподавателя.

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

### **3.16 Решение творческих задач**

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

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

### **3.17 Решение творческих задач**

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

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

## **Модуль 2 – Расширенные возможности КОМПАС -3D**

## **1. Поверхностное моделирование**

### **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).

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

### **1.2 Основы создания деталей. Создание листовых деталей.**

**Теория.** Преобразование деталей в листовые. Гибка детали. Построение разверток. Установки параметров чертежа. Создание нового чертежа. Чертежные виды. Нанесение размеров.

**Практика.** Построение разверток куба, пирамиды, призмы, октаэдра.  
Выполнение чертежей деталей с главным и основными проекционными видами

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

### **1.3 Основы создания чертежей. 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.  
Выполнение деталей по чертежам предложенным преподавателем.

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

### **1.4 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.

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

### **1.5 Печать 3D моделей**

**Теория.** Техника безопасности работы с 3D – принтером. Подготовка аппарата к работе.

**Практика.** Печать моделей

**Оборудование.** Ноутбуки, мыши компьютерные; Программное обеспечение для 2D-3D моделирования (КОМПАС 3D, SketchUp), 3D – принтер

### **1.6 Доработка и доводка деталей.**

**Практика.** Обработка мультитулом. Обратная разработка деталей

**Оборудование.** Многофункциональный инструмент (мультитул);

## **2. Создание механизмов**

### **2.1 Сборка деталей**

**Теория.** Анализ устройства работы. Вычленение узлов. Определение зависимостей. Изучение возможностей свободного стиля. Получение твердого тела. Создание кузова автомобиля.

**Практика.** Выполнение сборки паровой машины.

Создание кузова автомобиля.

**Оборудование** Ноутбуки, мыши компьютерные; Программное обеспечение для 2D-3D моделирования (КОМПАС 3D, SketchUp)

### **2.2 Основы создания чертежей**

**Теория.** Назначение сборочного чертежа. Оформление сборочного чертежа.

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

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

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

**Оборудование** Ноутбуки, мыши компьютерные; Программное обеспечение для 2D-3D моделирования (КОМПАС 3D, SketchUp)

### **2.4 Сборка деталей.**

**Практика.** Выполнение собственного проекта

Ноутбуки , мыши компьютерные; Программное обеспечение для 2D-3D моделирования (КОМПАС 3D, SketchUp)

### **2.5 Создание простых механизмов.**

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

**Практика.** Создание кулачкового механизма и ременной передачи.

**Оборудование** Ноутбуки, мыши компьютерные; Программное обеспечение для 2D-3D моделирования (КОМПАС 3D, SketchUp)

### **2.6 Сборка деталей**

**Практика.** Выполнение собственного проекта



**Оборудование** Ноутбуки, мыши компьютерные; Программное обеспечение для 2D-3D моделирования (КОМПАС 3D, SketchUp)

## **2.7 Создание простых механизмов.**

**Практика.** Выполнение собственного проекта

**Оборудование** Ноутбуки, мыши компьютерные; Программное обеспечение для 2D-3D моделирования (КОМПАС 3D, SketchUp)

## **2.8 Сборка деталей**

**Практика.** Выполнение собственного проекта

**Оборудование** Ноутбуки, мыши компьютерные; Программное обеспечение для 2D-3D моделирования (КОМПАС 3D, SketchUp)

## **2.9 Печать 3D моделей**

**Теория.** Техника безопасности работы с 3D – принтером. Подготовка аппарата к работе.

**Практика.** Печать моделей

**Оборудование** Ноутбуки, мыши компьютерные; Программное обеспечение для 2D-3D моделирования (КОМПАС 3D, SketchUp), 3D – принтер

## **2.10 Доработка и доводка деталей.**

**Практика.** Обработка мультитулом. Обратная разработка деталей

**Оборудование.** Многофункциональный инструмент (мультитул);

# **3. Визуализация и анимация**

## **3.1 Рендеринг модели**

**Теория.** Загрузка собственных сцен и текстур.

**Практика.** Выполнение собственного проекта

**Оборудование** Ноутбуки, мыши компьютерные; Программное обеспечение для 2D-3D моделирования (КОМПАС 3D, SketchUp)

## **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

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

## **3.3 Создание простых механизмов**

**Практика.** Выполнение собственного проекта

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

## **3.4 Печать 3D моделей**

**Теория.** Техника безопасности работы с 3D – принтером. Подготовка аппарата к работе.

**Практика.** Печать моделей

**Оборудование** Ноутбуки, мыши компьютерные; Программное обеспечение для 2D-3D моделирования (КОМПАС 3D, SketchUp), 3D – принтер

### **3.5 Доработка и доводка деталей.**

**Практика.** Обработка мультитулом. Обратная разработка деталей

**Оборудование.** Многофункциональный инструмент (мультитул);

## **4. Создание конструкторской документации**

### **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. Распечатка документации на многофункциональное устройство (МФУ).

**Оборудование** Ноутбуки, мыши компьютерные; Программное обеспечение для 2D-3D моделирования (КОМПАС 3D, SketchUp), МФУ

## **5. Рабочая визуализация. Работа с режущим плоттером.**

**Теория.** Изучение основ работы с режущим плоттером и методов проектирования 3D-моделей в КОМПАС 3D.

**Практика.** 3D-моделирование и раскрой материала на режущем плоттере.

**Оборудование.** Ноутбуки, мыши компьютерные; Программное обеспечение для 2D-3D моделирования (КОМПАС 3D, SketchUp), режущим плоттером

## **6. Защита проектов**

### **6.1 Защита проектов**

**Практика.** Представление и защита собственного проекта

**Оборудование** Ноутбуки, мыши компьютерные; Программное обеспечение для 2D-3D моделирования (КОМПАС 3D, SketchUp)

## 2 Комплекс организационно-педагогических условий

### 2.1 Учебный план – модуль - 1

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	2	3	4	5	6
<b>Модуль 1 – Твердотельное моделирование в системе КОМПАС -3D</b>					
<b>1</b>	<b>Основы создания деталей - операция выдавливания</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	
1.1	Создание деталей. Твердотельные операции: вытягивание.	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
1.2	Создание деталей. Твердотельные операции: вытягивание.	2	0	2	Практическая работа. Устный опрос.
1.3	Знакомство с процедурой сборки деталей.	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
1.4	Сборка статичного изделия.	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
1.5	Создание повторяющихся элементов моделей.	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
<b>2</b>	<b>Основы создания деталей - операция вращения</b>	<b>20</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	
2.1	Создание деталей. Твердотельные операции: Вращение.	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
2.2	Создание деталей. Твердотельные операции: Вращение.	2	0	2	Практическая работа. Устный опрос.
2.3	Использование твердотельных операций в процессе моделирования.	2	0	1	Практическая работа. Устный опрос.
2.4	Основы создания деталей. Чтение чертежей.	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
2.5	Основы создания деталей. Анализ готовой модели.	2	0	1	Практическая работа. Устный опрос.
2.6	Знакомство с процедурой сборки деталей. Закрепление деталей. Повторение. Массивы.	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
2.7	Конструктивные элементы детали. Скругление.	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
2.8	Оболочка	2	1	1	Практическая работа. Устный

					опрос.
2.9	Конструктивные элементы детали. Фаска.	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
2.10	Конструктивные элементы детали. Отверстие.	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
<b>3</b>	<b>Сборка деталей</b>	<b>34</b>	<b>10</b>	<b>17</b>	
3.1	Сборка деталей. Закрепление подвижных элементов конструкций.	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
3.2	Создание простых механизмов	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
3.3	Сборка деталей. Закрепление подвижных элементов конструкций.	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
3.4	Создание дополнительной опорной геометрии.	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
3.5	Управление моделью.	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
3.6	Твердотельные операции: Протягивание	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
3.7	Внесение изменений в готовую модель.	2	0	1	Практическая работа. Устный опрос.
3.8	Знакомство с процедурой сборки деталей. Анализ сборки. Замещение компонентов сборки.	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
3.9	Твердотельные операции: Протягивание по спирали	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
3.10	Использование твердотельных операций в процессе моделирования.	2	0	1	Практическая работа. Устный опрос.
3.11	Анализ ошибок в модели.	2	0	1	Практическая работа. Устный опрос.
3.12	Использование твердотельных операций в процессе моделирования.	2	0	1	Практическая работа. Устный опрос.
3.13	Сборка деталей. Закрепление подвижных элементов конструкций.	2	0	1	Практическая работа. Устный опрос.
3.14	Сборка деталей. Использование встроенных библиотек. Крепежные элементы.	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.

3.15	Создание деталей с использованием облегчения и зеркальной копии	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
3.16	Решение творческих задач	2	0	1	Практическая работа. Устный опрос.
3.17	Решение творческих задач	2	0	1	Практическая работа. Устный опрос.
<b>Итого по модулю 1:</b>		<b>64</b>	<b>21</b>	<b>34</b>	<b>-</b>

### 2.1.2. Учебный план – модуль - 2

\п	Название темы	раздела,	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
			В сего	Т еория	Пра ктика	
	2		3	4	5	6
<b>Модуль 2 – Расширенные возможности КОМПАС -3D</b>						
1	Поверхностное моделирование		1 6	4	12	
.1	Использование твердотельных операций в процессе моделирования.		4	1	3	Практическая работа. Устный опрос.
.2	Основы создания деталей. Создание листовых деталей.		2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
.3	Основы создания чертежей Свойства модели. Создание и назначение материала модели.		2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
.4	Твердотельные операции: Сопряжение и Плавное сопряжение		2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
1.5	Печать 3D моделей		4	0	4	
1.6	Доработка и доводка деталей		2	0	2	
2	Создание механизмов		3 4	4	30	
.1	Сборка деталей		4	1	3	Практическая работа. Устный опрос.
.2	Основы создания чертежей		4	1	3	Практическая работа. Устный опрос.
.3	Сборка деталей.		4	0	4	Практическая работа. Устный опрос.
2	Основы создания		2	0	2	Практическая работа. Устный опрос.

.4		чертежей				кая работа. Устный опрос.
.5	2	Создание простых механизмов.	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
.6	2	Сборка деталей	4	1	3	Практическая работа. Устный опрос.
.7	2	Создание простых механизмов.	2	0	2	Практическая работа. Устный опрос.
.8	2	Сборка деталей	4	0	4	Практическая работа. Устный опрос.
.9	2	Печать 3D моделей	6	0	6	
.11	2	Доработка и доводка деталей	2	0	2	
	<b>3</b>	<b>Визуализация и анимация</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>15</b>
.1	3	Рендеринг модели	4	1	3	Практическая работа. Устный опрос.
.2	3	Изготовление прототипов	4	1	3	Практическая работа. Устный опрос.
.3	3	Создание простых механизмов	4	1	3	Практическая работа. Устный опрос.
.4	3	Печать 3D моделей	4	0	4	
.5	3	Доработка и доводка деталей	2	0	2	
	<b>4</b>	<b>Создание конструкторской документации</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	
.1	4	Создание конструкторской документации	6	1	5	Практическая работа. Устный опрос.
	<b>5</b>	<b>Рабочая визуализация. Работа с режущим плоттером.</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
.1	5	Рабочая визуализация. Работа с режущим плоттером.	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
	<b>6</b>	<b>Защита проектов</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	
.1	6	Защита проектов	4	0	2	Практическая работа. Устный опрос.

	<b>Итого по модулю 2:</b>	<b>8</b> <b>0</b>	<b>1</b> <b>2</b>	<b>68</b>	
	<b>Всего по курсу:</b>	<b>1</b> <b>44</b>	<b>2</b> <b>6</b>	<b>118</b>	

## 2.1 Календарный учебный график

Место проведения:

Время проведения занятий:

Изменения расписания занятий:

п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля	Дата проведения занятия		Причина изменения даты
					планируемая	фактическая	
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Модуль 1 – Твердотельное моделирование в системе КОМПАС -3D</b>							
<b>Основы создания деталей - операция выдавливания</b>							
1.	Создание деталей. Твердотельные операции: Вытягивание.	2	Комбинированное занятие (видеоконференция)	Практическая работа. Устный опрос.			
2.	Создание деталей. Твердотельные операции: Вытягивание.	2	Комбинированное занятие (онлайн-консультация)	Практическая работа. Устный опрос.			
3.	Знакомство с процедурой сборки деталей.	2	Комбинированное занятие (мастер класс)	Практическая работа. Устный опрос.			
4.	Сборка статичного изделия.	2	Комбинированное занятие (чат-занятие)	Практическая работа. Устный опрос.			
5.	Создание повторяющихся элементов моделей.	2	Комбинированное занятие (чат-занятие)	Практическая работа. Устный опрос.			
<b>Основы создания деталей - операция вращения</b>							
6.	Создание деталей. Твердотельные операции: Вращение.	2	Комбинированное занятие (видеоконференция)	Практическая работа. Устный опрос.			
7.	Создание деталей. Твердотельные операции:	2	Комбинированное занятие	Практическая			



	Вращение.		нное занятие (онлайн-консультация)	работа. Устный опрос.			
8.	Использование твердотельных операций в процессе моделирования.	2	Практическая работа. (мастер класс)	Устный опрос.			
9.	Основы создания деталей. Чтение чертежей.	2	Практическая работа. (чат-занятие)	Устный опрос.			
10.	Основы создания деталей. Анализ готовой модели.	2	Комбинирова нное занятие (чат-занятие)	Практическая работа. Устный опрос.			
11.	Знакомство с процедурой сборки деталей. Закрепление деталей. Повторение. Массивы.	2	Комбинирова нное занятие (чат-занятие)	Практическая работа. Устный опрос.			
12.	Конструктивные элементы детали. <i>Скругление.</i>	2	Комбинирова нное занятие (чат-занятие)	Практическая работа. Устный опрос.			
13.	Оболочка	2	Комбинирова нное занятие (чат-занятие)	Практическая работа. Устный опрос.			
14.	Конструктивные элементы детали. <i>Фаска.</i>	2	Комбинирова нное занятие (чат-занятие)	Практическая работа. Устный опрос.			
15.	Конструктивные элементы детали. <i>Отверстие.</i>	2	Комбинирова нное занятие (чат-занятие)	Практическая работа. Устный опрос.			
<b>Сборка деталей</b>							
16.	Сборка деталей. Закрепление подвижных элементов конструкций.	2	Комбинирова нное занятие (видеоконференция)	Практическая работа. Устный опрос.			
17.	Создание простых механизмов	2	Комбинирова нное занятие (онлайн-консультация)	Практическая работа. Устный опрос.			

18.	Сборка деталей. Закрепление подвижных элементов конструкций.	2	Комбинированное занятие (мастер класс)	Практическая работа. Устный опрос.			
19.	Создание дополнительной опорной геометрии.	2	Комбинированное занятие (чат-занятие)	Практическая работа. Устный опрос.			
20.	Управление моделью.	2	Комбинированное занятие (чат-занятие)	Практическая работа. Устный опрос.			
21.	Твердотельные операции: Протягивание	2	Комбинированное занятие (чат-занятие)	Практическая работа. Устный опрос.			
22.	Внесение изменений в готовую модель.	2	Практическая работа. (чат-занятие)	Практическая работа.			
23.	Знакомство с процедурой сборки деталей. Анализ сборки. Замещение компонентов сборки.	2	Комбинированное занятие (чат-занятие)	Практическая работа. Устный опрос.			
24.	Твердотельные операции: Протягивание по спирали	2	Комбинированное занятие (чат-занятие)	Практическая работа. Устный опрос.			
25.	Использование твердотельных операций в процессе моделирования.	2	Практическая работа. (чат-занятие)	Устный опрос.			
26.	Анализ ошибок в модели.	2	Практическая работа. (чат-занятие)	Устный опрос.			
27.	Использование твердотельных операций в процессе моделирования.	2	Практическая работа. (чат-занятие)	Устный опрос.			
28.	Сборка деталей. Закрепление подвижных элементов конструкций.	2	Практическая работа. (чат-занятие)	Устный опрос.			
29.	Сборка деталей. Использование встроенных библиотек. Крепежные элементы.	2	Комбинированное занятие (чат-занятие)	Практическая работа. Устный опрос.			

30.	Создание деталей с использованием облегчения и зеркальной копии	2	Комбинированное занятие (чат-занятие)	Практическая работа. Устный опрос.			
31.	Решение творческих задач	2	Практическая работа. (чат-занятие)	Устный опрос.			
32.	Решение творческих задач	2	Практическая работа. (видеоконференция)	Устный опрос.			

Модуль 2 – Расширенные возможности КОМПАС -3D							
Поверхностное моделирование							
33.	Использование твердотельных операций в процессе моделирования.	2	Комбинированное занятие (видеоконференция)	Практическая работа. Устный опрос.			
34.	Использование твердотельных операций в процессе моделирования.	2	Практическая работа. (онлайн-консультация)	Практическая работа.			
35.	Основы создания деталей. Создание листовых деталей.	2	Комбинированное занятие (мастер класс)	Практическая работа. Устный опрос.			
36.	Основы создания чертежей. Свойства модели. Создание и назначение материала модели. Заполнение параметров модели	2	Комбинированное занятие (чат-занятие)	Практическая работа. Устный опрос.			
37.	Твердотельные операции: <i>Сопряжение и Плавное сопряжение</i>	2	Практическая работа. (чат-занятие)	Практическая работа.			
38.	Печать 3D моделей	2	Комбинированное занятие (чат-занятие)	Практическая работа. Устный опрос.			
39.	Печать 3D моделей	2	Комбинированное занятие	Практическая работа.			

			нное занятие (чат-занятие)	работа. Устный опрос.			
40.	Доработка и доводка деталей						
<b>Создание механизмов</b>							
41.	Сборка деталей	2	Комбинированное занятие (видеоконференция)	Практическая работа. Устный опрос.			
42.	Сборка деталей	2	Комбинированное занятие (мастер класс)	Практическая работа. Устный опрос.			
43.	Основы создания чертежей	2	Комбинированное занятие (чат-занятие)	Практическая работа. Устный опрос.			
44.	Основы создания чертежей	2	Комбинированное занятие (чат-занятие)	Практическая работа. Устный опрос.			
45.	Сборка деталей.	2	Практическая работа. (чат-занятие)	Практическая работа.			
46.	Сборка деталей.	2	Практическая работа. (чат-занятие)	Практическая работа.			
47.	Основы создания чертежей	2	Практическая работа. (чат-занятие)	Практическая работа.			
48.	Создание простых механизмов.	2	Практическая работа. (чат-занятие)	Практическая работа.			
49.	Сборка деталей	2	Практическая работа. (чат-занятие)	Практическая работа.			
50.	Сборка деталей	2	Комбинированное занятие (чат-занятие)	Практическая работа. Устный опрос.			

51.	Создание простых механизмов. Ременная передача.	2	Практическая работа. (чат-занятие)	Практическая работа.			
52.	Сборка деталей	2	Практическая работа. (чат-занятие)	Практическая работа.			
53.	Сборка деталей	2	Практическая работа. (чат-занятие)	Практическая работа.			
54.	Печать 3D моделей	2	Практическая работа. (чат-занятие)	Практическая работа.			
55.	Печать 3D моделей	2	Практическая работа. (чат-занятие)	Практическая работа.			
56.	Печать 3D моделей	2	Практическая работа. (чат-занятие)	Практическая работа.			
57.	Доработка и доводка деталей	2	Практическая работа. (чат-занятие)	Практическая работа.			
<b>Визуализация и анимация</b>							
58.	Рендеринг модели	2	Комбинированное занятие (видеоконференция)	Практическая работа. Устный опрос.			
59.	Рендеринг модели	2	Практическая работа. (онлайн-консультация)	Практическая работа.			
60.	Изготовление прототипов	2	Практическая работа. (мастер класс)	Практическая работа.			
61.	Изготовление прототипов	2	Комбинированное занятие (чат-занятие)	Практическая работа. Устный опрос.			

62.	Создание простых механизмов	2	Практическая работа. (чат-занятие)	Практическая работа.			
63.	Создание простых механизмов	2	Практическая работа. (чат-занятие)	Практическая работа.			
64.	Печать 3D моделей	2	Практическая работа. (чат-занятие)	Практическая работа.			
65.	Печать 3D моделей	2	Практическая работа. (чат-занятие)	Практическая работа.			
66.	Доработка и доводка деталей	2	Практическая работа. (чат-занятие)	Практическая работа.			
<b>Создание конструкторской документации</b>							
67.	Создание конструкторской документации	2	Комбинированное занятие (видеоконференция)	Практическая работа. Устный опрос.			
68.	Создание конструкторской документации	2	Практическая работа. (онлайн-консультация)	Практическая работа.			
69.	Создание конструкторской документации.	2	Практическая работа. (мастер класс)	Практическая работа.			
<b>Рабочая визуализация. Работа с режущим плоттером.</b>							
70.	Рабочая визуализация. Работа с режущим плоттером.	2	Практическая работа. (чат-занятие)	Практическая работа.			
<b>Защита проектов</b>							
71.	Защита проектов	2	Практическая работа. (чат-занятие)	Практическая работа.			
72.	Защита проектов	2	Практическая работа.	Практическая работа.			

			работа. (видеоконференция)	работа.			
<b>Итого: 144 часа</b>							

---

## **2.2 Условия реализации программы**

### **Материально-техническое обеспечение**

Объединение «Инженерный дизайн САД» располагается в оснащенном учебном кабинете. Кабинет обеспечен соответствующей мебелью: рабочими столами, стульями, компьютерами, программным обеспечением, выходом в интернет, мультимедийной доской, столом для руководителя.

Группа обучающихся состоит из 10-12 человек.

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

К работе в объединении дети приступают после проведения руководителем соответствующего инструктажа по правилам техники безопасной работы, объявлением темы занятия, плана работы. Новую тему руководитель объясняет с применением технологий мультимедиа.

Для электронного обучения и обучения с применением дистанционных образовательных технологий используются технические средства, а также информационно-телекоммуникационные сети, обеспечивающие передачу по линиям связи указанной информации (образовательные онлайн-платформы, цифровые образовательные ресурсы, размещенные на образовательных сайтах, видеоконференции, вебинары, skype – общение, e-mail, облачные сервисы и т.д.)

### **Материально-техническое обеспечение**

- 3D-принтер;
- комплект расходных материалов для 3D-принтеров;
- многофункциональное устройство (МФУ);
- многофункциональный инструмент (мультитул);
- Мыши компьютерные;
- Ноутбуки;
- Программное обеспечение для 2D-3D моделирования (КОМПАС 3D, SketchUp);

### **Информационное обеспечение**

Персональный компьютер со специальной программой КОМПАС-3D.V17 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-3D КОМПАС-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 Трофимова Вера Владимировна, педагог высшей категории, педагогический стаж 11 лет, главный эксперт Региональных соревнований worldskills Russia по компетенции «Инженерный дизайн CAD», «Инженерный дизайн CAD – 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 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: анкетирование, опрос;
- практическая работа над созданием сборочной единицы в определенной тематике;
- текущий: конкурсы внутри объединения, дискуссии;
- итоговый: защита проектов.

### **2.4 Оценочные материалы.**

#### ***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, на основании которой устанавливается, как обучающиеся воспринимают и усваивают учебный материал;
- дифференциация итоговой оценки знаний.

## 2.5. Воспитательный компонент.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Инженерный дизайн САД» по воспитательной направленности является профориентационной. В рамках данного объединения и воспитательного компонента программы предусмотрена реализация всех инвариантных и вариативных модулей «Программы воспитания ОГБН ОО «ДТДМ» для выполнения общей воспитательной цели: «личностное развитие обучающихся».

Модуль	Реализация модуля в рамках ДООП «Инженерный дизайн САД»
1. Учебное занятие	<p>Реализация воспитательного потенциала учебного занятия предполагает создание условий для развития познавательной активности обучающихся, их творческой самореализации. Для очного обучения чаще всего применяются комбинированные и практические занятия. Занятия проводятся в форме лекций, практических заданий, мастер – классов. При реализации программы с использованием ЭО и ДОТ используются: видеоконференции, чат-занятия, онлайн-консультации.</p> <p>Включение в занятия соревновательного компонента, подбор дидактических материалов к проектной деятельности, подбор проблемных ситуаций для обсуждения, включение самодиагностики позволяет реализовать воспитательную задачу данного модуля.</p>
2. Детское объединение перечислить	<p>Форма организации обучающихся: детское творческое объединение.</p> <p>В рамках модуля реализуется поддержка и развитие детского творческого объединения через различные формы работы:</p> <p>Индивидуальные (В процессе выполнения работ на занятии педагог осуществляет индивидуальные беседы по вопросам и возникшим трудностям. Индивидуально проходят консультации по подготовке работ и заявок на региональный конкурс: Юные техники и изобретатели, Юные техники 21 века, 24 bit и другие конкурсы различных уровней).</p> <p>Групповые (Игры на сплочение коллектива, задания на занятиях предусматривают групповую форму работы)</p> <p>Коллективные (праздники): новогодние поздравления внутри объединения, мероприятия техникума. Процесс реализации программы</p>

	способствует процессу коллективного творчества.
3. Воспитательная среда	<p>Для реализации воспитательного потенциала модуля создана совокупность условий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-сложившиеся ценности, традиции объединения (Игры на сплочение коллектива, праздники внутри объединения, внутри техникума)</li> <li>-предметно-материальный компонент. В кабинете для занятий создана комфортная среда для воспитания обучающихся, их общения и взаимодействия. Представлена выставка работ напечатанных на 3-D принтере.</li> </ul>
4. Моя семья - моя опора (работа с родителями)	<p>В ДООП «Инженерный дизайн CAD» предусмотрены как индивидуальные, так и групповые формы работы с родителями. Проводятся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-родительские собрания (по запросу)</li> <li>-открытые занятия</li> <li>-консультации групповые и индивидуальные.</li> </ul> <p>Родители привлекаются к подготовке и проведению соревнований, конкурсов. Данная работа обеспечивает согласованность действий семьи и работу педагогов объединения для обеспечения достижения целей воспитания.</p>
5. Наставничество и тьюторство	<p>В объединении предусмотрены как индивидуальные, так и групповые формы работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-консультации</li> <li>-совместные дела</li> <li>-сопровождение проектов, подготовка к конкурсам («Юные техники и изобретатели», «Юные техники 21 века» и другие конкурсы различного уровня).</li> </ul>
6. Самоопределение (профориентация)	<p>Воспитательная цель ДООП «Инженерный дизайн CAD» - личностное и профессиональное самоопределение на основе совместной деятельности в процессе занятий. Учитывая, что подготовка будущих инженеров является стратегической задачей в инновационной деятельности каждого государства, правительство РФ совместно с бизнесом поддерживают развитие крупных образовательных проектов. Министерством 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».</p> <p>Для реализации профориентации используется</p>

	<p>потенциал самой программы (освоение особенностей современных систем автоматизированного проектирования), и проводятся дополнительные мероприятия:</p> <p>-беседы по профессиональному ориентированию: беседа о машинной графике. Роль машинной графики. Область применения и обеспечение машинной графики. На занятиях ребятам предлагается представить себя в разных ролях: конструктора, инженера, художника визуализатора и др.</p>
7. «Наше здоровье в наших руках» (профилактика)	<p>Ведется профилактика травматизма (инструктажи по технике безопасности, пожарной безопасности и электробезопасности. Инструктаж по санитарным нормам.</p> <p>Создаются бесконфликтные коммуникации внутри объединения, что ведет к пониманию основ конструктивного поведения в коллективе.</p> <p>В целях профилактики отрицательного влияния негативной внешней среды создаются ситуации успеха, идет работа повышению самооценки воспитанников: участие в конкурсах («Юные техники и изобретатели», «Юные техники 21 века») и т.д.</p>
8. «Край родной, навек любимый!» (краеведение)	<p>Обращение к потенциалу краеведения позволяет обучающимся пополнить свой культурный багаж знаний, выработать индивидуально-личностное отношение к месту своего жительства, осознать себя полноценным членом городского сообщества, ответственным за будущее родного края.</p> <p>В объединении модуль краеведения реализуется с помощью выполнения рисунков компьютерной графики по теме «Симбирский край – венец державы!».</p>
9. Экологическое воспитание	<p>В рамках программы «Инженерный дизайн САД»воспитательный компонент модуля «Экологическое воспитание» реализуется опосредовано через темы проектной деятельности обучающихся, беседы об охране труда, организации рабочего места и общем направлении развития профессии в современном мире.</p>

### Список литературы.

- 1) <https://kompas.ru/publications/video/>.
- 2) Азбука КОМПАС-График V17, 2017 г. – 256 с.
- 3) Азбука КОМПАС-3D V17, 2017 г. – 482 с.
- 4) КОМПАС-3DV17 Руководство пользователя, 2017г. – 587с.
- 5) Ли К. Основы САПР (CAD/CAM/CAE) / К. Ли– СПб: Питер, 2009 – 487с.
- 6) Негримовский М.И. Инженер начинается в школе. / М.И. Негримовский– М., 1974/ – 592с/
- 7) Учебные материалы ООО «ИРИСОФТ». СПб., 2013
- 8) Якиманская И.С. Развитие пространственного мышления школьников. / И.С. Якиманская М.,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 учащихся:

- 1) 1. Ганин Н.Б. Создаем чертежи на компьютере в КОМПАС-3D LT. / Н.Б Ганин. - М.: ДМК Пресс, 2005. - 184 с.
- 2) Потемкин А. Инженерная графика. / А. Потемкин - М.: Лори, 2002. –444 с.
- 3) Учебные материалы ООО «ИРИСОФТ». СПб, 2013