

Муниципальное общеобразовательное учреждение  
Зеленорощинская средняя школа

Рассмотрено на заседании  
педагогического Совета  
Протокол №11 от 23.06.2023 г.

УТВЕРЖДАЮ.  
Директор  
И.В. Рыжаксина  
Приказ № 577-ОД от 23.06.2023 г.



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

**Возраст обучающихся:** 10-18 лет

**Срок реализации:** 1 год

**Уровень программы:** стартовый

Разработчик программы:  
Педагог дополнительного образования  
Трофимова Вера Владимировна

п.Зелёная Роща, 2023 г.

## Содержание

<b>1. Комплекс основных характеристик программы .....</b>	<b>3</b>
1.1. Пояснительная записка .....	3
1.2. Цель и задачи программы.....	5
1.3. Планируемые результаты освоения программы .....	6
1.4. Учебно-тематический план .....	8
1.5. Содержание учебно-тематического плана.....	11
<b>2. Комплекс организационно-педагогических условий .....</b>	<b>18</b>
2.1. Календарный учебный график.....	18
2.2. Формы аттестации/контроля .....	24
2.3. Оценочные материалы .....	24
2.4. Методическое обеспечение программы.....	25
2.5. Условия реализации программы.....	25
2.6. Воспитательный компонент .....	26
<b>3. Список литературы .....</b>	<b>28</b>

# 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

## 2.

### 2.1. Пояснительная записка

#### **Нормативно-правовое обеспечение программы:**

Дополнительная общеразвивающая программа «Инженерный дизайн CAD» разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

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

Концепция развития дополнительного образования до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 года № 678-р;

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года № 629 «Об утверждении порядка организации образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ № 09-3242 от 18.11.2015 года;

СП 2.4.3648-20 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи;

Локальные акты образовательной организации:

Устав образовательной организации МОУ Зеленогорщинская средняя школа;

Положение о разработке, структуре и порядке утверждения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы в МОУ Зеленогорщинская средняя школа;

Положение о порядке проведения входного, текущего контроля, итогового контроля освоения обучающимися дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся в МОУ Зеленогорщинская средняя школа;

#### **Нормативные документы, регулирующие использование электронного обучения и дистанционных технологий:**

Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 года № 816 «Порядок применения организациями, осуществляющих образовательную деятельность электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»

Методические рекомендации от 20 марта 2020 г. по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Положение о реализации дополнительных общеобразовательных программ с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в МОУ Зеленогорщинская средняя школа.

**Направленность (профиль):** техническая

### **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 3DV20. 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.

Опыт реализации данной программы показал, что начальный этап освоения этой программы возможен с 10 лет.

### **Отличительные особенности программы:**

Характерные свойства, отличающие программу от других, остальных; отличительные черты, основные идеи, которые придают программе своеобразие.

### **Новизна 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.

### **Адресат программы:**

Программа предназначена для обучения детей (подростков) в возрасте 10-18 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, сформированности мировоззрения и пр.

**Уровень освоения программы:** стартовый

**Наполняемость группы:** 10-15 человек

**Объем программы:** 72 часа

**Срок освоения программы:** 1 год

**Режим занятий:** 1 раз в неделю по 2 академических часа с 10 минутным перерывом с одной группой

**Форма(ы) обучения:** очная, с использованием электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

**Особенности организации образовательного процесса:**

При реализации программы используются в основном групповая форма организации образовательного процесса и работа по подгруппам, в отдельных случаях – индивидуальная в рамках группы. Занятия по программе проводятся в соответствии с учебными планами в разновозрастных группах обучающихся, являющихся основным составом объединения. Состав группы является постоянным.

## 2.2. Цель и задачи программы

**Цель программы:** Развитие творческого потенциала личности по средствам инженерного дизайна, обучить основам проектирования в САПР КОМПАС 3DV20.

**Задачи программы:**

**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 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;

- -воспитание способностей 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.

### **2.3. Планируемые результаты освоения программы**

#### **Предметные образовательные результаты:**

Освоенные обучающимися в ходе изучения учебного предмета умения, специфические для данной предметной области, виды деятельности по получению нового знания в рамках учебного предмета, его преобразованию и применению в учебных, учебно-проектных и социально-проектных ситуациях, формирование научного типа мышления, научных представлений о ключевых теориях, типах и видах отношений, владение научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами. В соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом общего образования основные предметные результаты изучения черчения в основной школе отражают:

- умение использовать инженерные программы с использованием навыков композиции и перспективы;
- владение широким арсеналом технических средств, для создания готового инженерного решения;
- сформированная база знаний в сфере изобразительных искусств и применение их на практике;
- знание графических редакторов КОМПАС 3D 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 ученика, который оказывается субъектом, конструктором своего образования, полноправным источником и организатором своих знаний.

#### **Метапредметные результаты:**

Освоенные обучающимися на базе одного, нескольких или всех учебных предметов способы деятельности, применимые как в рамках образовательного

процесса, так и в других жизненных ситуациях. Основными метапредметными результатами, формируемыми при изучении черчения в основной школе, являются:

- развитая наблюдательность, внимание, воображение и мотивация к учебной деятельности;
- умение вести поиск, анализ, отбор информации, ее сохранение, передачу и презентацию с помощью технических средств и информационных технологий;
- развитое проектное мышление.
- владение информационно-логическими умениями: определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебной задачи;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- владение основными универсальными умениями информационного характера: постановка и формулирование проблемы; поиск и выделение необходимой информации, применение методов информационного поиска; структурирование и визуализация информации; выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера.

#### **Личностные результаты:**

Результаты сформировавшаяся в образовательном процессе система ценностных отношений учащихся к себе, другим участникам образовательного процесса, самому образовательному процессу, объектам познания, результатам образовательной деятельности. Основными личностными результатами, формируемыми при изучении черчения в основной школе, являются:

- развитое ценностное отношение к творческой деятельности;
- овладение навыками сотрудничества, а также сформированное толерантное сознание в процессе создания дизайн – проекта;
- развитое образно-логическое мышление и способность к самореализации.
- наличие представлений о графической культуре как части мировой культуры;
- понимание роли графического языка в современном мире;
- владение первичными навыками анализа и критичной оценки

получаемой информации;

- способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понять значимость подготовки в области графических изображений в условиях развития информационного общества;
- готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов информатики и ИКТ;
- способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой деятельности.

#### 2.4. Учебно-тематический план

№ п\п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	2	3	4	5	6
1	Основы – 3D моделирования	28	11	17	
1.1	Геометрические тела и их элементы	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
1.2	Создание геометрических тел, ограниченных плоскими поверхностями. Многогранники.	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
1.3	Создание геометрических тел, ограниченных кривыми поверхностями. Тела вращения.	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
1.4	Создание группы геометрических тел.	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
1.5	Создание 3-D модели с помощью операций «приклеить выдавливанием» и «вырезать выдавливанием»	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
1.6	Редактирование 3-D модели	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.



1.7	Создание 3-D модели с элементами скругления и фасками	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
1.8	Создание 3-D модели с помощью «операции вращения» по её плоскому чертежу	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
1.9	Отсечение части детали плоскостью, по эскизу	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
1.10	Создание элементов по сечениям	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
1.11	Создание кинематических элементов	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
1.12	Решение творческих задач. Защита проекта	6		6	Практическая работа. Защита проекта
2	Моделирование по чертежу	20	6	14	
2.1	Построение трёхмерных моделей по аксонометрической проекции	6	2	4	Практическая работа. Устный опрос.
2.2	Построение трёхмерных моделей сконструированной по заданным условиям	6	2	4	Практическая работа. Устный опрос.
2.3	Взаимное пересечение поверхностей геометрических тел	4	1	3	Практическая работа. Устный опрос.
2.4	Выполнение в трёх проекциях чертёж изображения геометрических тел	4	1	3	Практическая работа. Устный опрос.
3	Создание ассоциативного чертежа	8	4	4	
3.1	Создание и настройка нового чертежа	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.

					опрос.
3.2	Создание трёх стандартных видов	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
3.3	Построение разреза	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
3.4	Простановка размеров	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
4	Фотореалистичные изображения	16	8	8	
4.1	Введение	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
4.2	Элементы управления интерфейса	6	3	3	Практическая работа. Устный опрос.
4.3	Вкладка Материал	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
4.4	Вкладка Освещение	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
4.5	Вкладка Фон	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
4.6	Вкладка Камера	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
Итого		72	29	43	-

## 2.5. Содержание учебно-тематического плана

### Раздел 1 Основы – 3D моделирования

#### Тема 1.1 Геометрические тела и их элементы

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

**Практика.** Настройка параметров. Сохранение документа Деталь.

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

#### Тема 1.2 Создание геометрических тел, ограниченных плоскими поверхностями. Многогранники.

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

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

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

#### Тема 1.3 Создание геометрических тел, ограниченных кривыми поверхностями. Тела вращения.

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

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

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

#### Тема 1.4 Создание группы геометрических тел.

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

**Практика.** Создание предмета, используя команды «приклеить выдавливание» и «вырезать выдавливанием». Правильная пирамида шестиугольная призма (радиус описанной окружности 30 мм, выдавить на 20 мм). Усечённый конус (радиус 20 мм, приклеить выдавливанием на 40 мм, Уклон 1 внутрь, Угол 1 равен 14°). Цилиндр (радиус 10 мм, приклеить выдавливанием на 10 мм, Угол 1 равен 0°). Параллелепипед (высота больше диаметра окружности, например, 30

мм, ширина 4 мм – используйте команду прямоугольник по центру и вершине, вырезать выдавливанием на 8 мм).

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

### **Тема 1.5 Создание 3-D модели с помощью операций «приклеить выдавливанием» и «вырезать выдавливанием»**

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

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

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

### **Тема 1.6 Редактирование 3-D модели**

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

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

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

### **Тема 1.7 Создание 3-D модели с элементами скругления и фасками**

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

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

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

### **Тема 1.8 Создание 3-D модели с помощью «операции вращения» по её плоскому чертежу**

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

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

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

### **Тема 1.9 Отсечение части детали плоскостью, по эскизу**

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

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

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

### **Тема 1.10 Создание элементов по сечениям**

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

**Практика.** Выполнение творческой работы, создав элемент по сечениям.

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

### **Тема 1.11 Создание кинематических элементов**

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

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

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

### **Тема 1.12 Решение творческих задач. Защита проекта**

**Теория.** Творить – создавать, производить, созидать что-то новое. Рефлексия о форме предметов и геометрических телах. Преобразование простой геометрической формы, изменение положение и ориентации объекта в пространстве. Пример выполнения творческой работы «Гоночный автомобиль».

**Практика.** Выполнение творческой работы по теме «Моя первая модель – Игрушка». Представление и защита собственного проекта.

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

## **Раздел 2 Моделирование по чертежу**

### **Тема 2.1 Построение трёхмерных моделей сконструированных по заданным условиям**

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

**Практика.** Создание трёхмерной модели по чертежу.

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

### **Тема 2.2 Построение трёхмерных моделей сконструированной по заданным условиям**

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

**Практика.** Создание трёхмерной модели по чертежу.

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

### **Тема 2.3 Взаимное пересечение поверхностей геометрических тел**

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

**Практика.** Создание трёхмерной модели по чертежу.

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

### **Тема 2.4 Выполнение в трёх проекциях чертёж изображения геометрических тел**

**Теория.**

**Практика.** Создание трёхмерной модели по чертежу.

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

## **Раздел 3 Создание ассоциативного чертежа**

### **Тема 3.1 Создание и настройка нового чертежа**

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

**Практика.** Составление краткого алгоритма действий изменения параметров документа.

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

### **Тема 3.2 Создание трёх стандартных видов**

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

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

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

### **Тема 3.3 Построение разреза**

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

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

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

### **Тема 3.4 Простановка размеров**

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

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

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

## **Раздел 4 Фотореалистичные изображения**

### **Тема 4.1 Введение**

**Теория.** Знакомство с приложением Artisan Rendering. Вкладки. Панели. Панель инструментов. Материалы. Снэпшоты. Тип модели

**Практика.** Перенести модель, сделанную в программе КОМПАС 3d в приложение Artisan Rendering. Выбрать трехмерный фон, экстерьер – квартира (на выбор можно отредактировать фон), выбрать материал, фактуру, рельефность. Определить тип модели: изделие или архитектура.

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

### **Тема 4.2 Элементы управления интерфейса**

**Теория.** Элементы управления камерой: орбита, сдвиг, панорама, прогулка, приблизить/отдалить, показать полностью. Обнаружение столкновения. Элементы управления рендером. Режим обновления фотореалистики. Режимы

фотореалистичного рендеринга доступны на основной панели инструментов. Прогрессивный рендер. Отменить рендер. Рендер части изображения. Создание снэпшотов. Цифровая библиотека.

**Практика.** Сделать облет модели на 360° в прогрессивном рендере.

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

#### **Тема 4.3 Вкладка Материал**

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

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

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

#### **Тема 4.4 Вкладка Освещение**

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

**Практика.** Назначить модели освещение (по индивидуальному заданию).

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

#### **Тема 4.5 Вкладка Фон**

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

**Практика.** Назначить модели фон (по индивидуальному заданию).

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



**Тема 4.6 Вкладка Камера**

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

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

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

### 3. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

#### 3.1. 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>Основы – 3D моделирования</b>							
1.	Геометрические тела и их элементы	2	Комбинированное занятие	Практическая работа. Устный опрос.			
2.	Создание геометрических тел, ограниченных плоскими поверхностями. Многогранники.	2	Комбинированное занятие	Практическая работа. Устный опрос.			
3.	Создание геометрических тел, ограниченных кривыми поверхностями. Тела вращения.	2	Комбинированное занятие	Практическая работа. Устный опрос.			
4.	Создание группы геометрических тел.	2	Комбинированное занятие	Практическая работа. Устный опрос.			
5.	Создание 3-D модели с помощью операций «приклеить выдавливанием» и «вырезать выдавливанием»	2	Комбинированное занятие	Практическая работа. Устный опрос.			

6.	Редактирование 3-D модели	2	Комбинированное занятие	Практическая работа. Устный опрос.			
7.	Создание 3-D модели с элементами скругления и фасками	2	Комбинированное занятие	Практическая работа. Устный опрос.			
8.	Создание 3-D модели с помощью «операции вращения» по её плоскому чертежу	2	Комбинированное занятие	Практическая работа. Устный опрос.			

1	2	3	4	5	6	7	8
9.	Отсечение части детали плоскостью, по эскизу	2	Комбинированное занятие	Практическая работа. Устный опрос.			
10.	Создание элементов по сечениям	2	Комбинированное занятие	Практическая работа. Устный опрос.			
11.	Создание кинематических элементов	2	Комбинированное занятие	Практическая работа. Устный опрос.			
12.	Решение творческих задач	2	Практическое занятие	Практическая работа.			
13.	Решение творческих задач	2	Практическое занятие	Практическая работа.			
14.	Решение творческих задач	2	Лекция	Защита проекта			
<b>Моделирование по чертежу</b>							
15.	Построение трёхмерных моделей по аксонометрической проекции	2	Комбинированное занятие	Практическая работа. Устный опрос.			
16.	Построение трёхмерных моделей по аксонометрической проекции	2	Комбинированное занятие	Практическая работа. Устный опрос.			
17.	Построение трёхмерных моделей по	2	Комбинированное занятие	Практическая работа.			

	аксонометрической проекции		нное занятие	работа. Устный опрос.			
18.	Построение трёхмерных моделей сконструированной по заданным условиям	2	Комбинированное занятие	Практическая работа. Устный опрос.			
19.	Построение трёхмерных моделей сконструированной по заданным условиям	2	Комбинированное занятие	Практическая работа. Устный опрос.			
20.	Построение трёхмерных моделей сконструированной по заданным условиям	2	Комбинированное занятие	Практическая работа. Устный опрос.			
21.	Взаимное пересечение поверхностей геометрических тел	2	Комбинированное занятие	Практическая работа. Устный опрос.			
22.	Взаимное пересечение поверхностей геометрических тел	2	Комбинированное занятие	Практическая работа. Устный опрос.			
23.	Выполнение в трёх проекциях чертёж изображения геометрических тел	2	Комбинированное занятие	Практическая работа. Устный опрос.			
24.	Выполнение в трёх проекциях чертёж изображения геометрических тел	2	Комбинированное занятие	Практическая работа. Устный опрос.			
<b>Создание ассоциативного чертежа</b>							

25.	Создание и настройка нового чертежа	2	Комбинированное занятие	Практическая работа. Устный опрос.			
26.	Создание трёх стандартных видов	2	Комбинированное занятие	Практическая работа. Устный опрос.			
27.	Построение разреза	2	Комбинированное занятие	Практическая работа. Устный опрос.			
28.	Простановка размеров	2	Комбинированное занятие	Практическая работа. Устный опрос.			
<b>Фотореалистичные изображения</b>							
29.	Введение	2	Комбинированное занятие	Практическая работа. Устный опрос.			
30.	Элементы управления интерфейса	2	Комбинированное занятие	Практическая работа. Устный опрос.			
31.	Элементы управления интерфейса	2	Комбинированное занятие	Практическая работа. Устный опрос.			
32.	Элементы управления интерфейса	2	Комбинированное занятие	Практическая работа. Устный опрос.			

				опрос.			
33.	Вкладка Материал	2	Комбинированное занятие	Практическая работа. Устный опрос.			
34.	Вкладка Освещение	2	Комбинированное занятие	Практическая работа. Устный опрос.			
35.	Вкладка Фон	2	Комбинированное занятие	Практическая работа. Устный опрос.			
36.	Вкладка Камера	2	Комбинированное занятие	Практическая работа. Устный опрос.			
<b>Итого: 72 часа</b>							

### 3.2. Формы аттестации/контроля

**Формы аттестации/контроля для выявления предметных и метапредметных результатов:**

тестирование, практическая работа, творческая работа, творческий проект, конкурс, соревнования и турниры,

**Формы аттестации/контроля формы для выявления личностных качеств:**

наблюдение, беседа, опросы, анкетирование, портфолио,

**Особенности организации аттестации/контроля:**

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.

### 3.3. 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.

**3.4. Методическое обеспечение программы****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.

**Методики и технологии:**

В программе используются следующие методики и технологии: коллективный способ обучения, информационно-коммуникативную технологию, проектный метод обучения, проблемное и модульное обучение, игровая технология, робототехника, технология 3D – моделирования.

**Краткое описание работы с методическими материалами:**

В Азбуке рассматриваются основные приемы трехмерного моделирования деталей и сборочных единиц в системе КОМПАС-3D с получением комплекта документов: сборочных чертежей, рабочих чертежей и спецификаций.

**3.5. Условия реализации программы**

Для эффективной реализации настоящей программы необходимы определённые условия:

наличие помещения для учебных занятий, рассчитанного на 10-15 человек и отвечающего правилам СанПин;

наличие ученических столов и стульев, соответствующих возрастным особенностям обучающихся;

шкафы стеллажи для оборудования, а также разрабатываемых и готовых прототипов проекта;

наличие необходимого оборудования согласно списку;

наличие учебно-методической базы: качественные иллюстрированные определители животных и растений, научная и справочная литература, наглядный материал, раздаточный материал, методическая литература.

### Материально-техническое обеспечение программы:

Наименование	Количество	Область применения
Рабочие столы и стулья	15	Рабочее место
Компьютеры (или ноутбуки), с программным обеспечением КОМПАС-3D	15	Используется для выполнения практических занятий
Мультимедийная доска	1	Демонстрация нового материала.
Стол и стул для руководителя	1	Рабочее место
Компьютеры (или ноутбуки), с программным обеспечением КОМПАС-3D для руководителя	1	Используется для демонстрации нового материала; проверки практических заданий

### Информационное обеспечение программы:

Наименование	Ссылка	Область применения
Обучающие материалы КОМПАС-3D	<a href="https://kompas.ru/publications/video/">https://kompas.ru/publications/video/</a>	Используется для поиска необходимой информации по темам занятий

### Кадровое обеспечение программы:

Для реализации программы требуется педагог дополнительного образования с уровнем образования и квалификации, соответствующим профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».

## 3.6. Воспитательный компонент

### Цель воспитательной работы

Создание условий для достижения учащимися необходимого для жизни в обществе социального опыта и формирования принимаемой обществом системы ценностей, создание условий для многогранного развития и социализации каждого учащегося.

### Задачи воспитательной работы

- обозначить ценность инженерного образования;
- сформировать навыки командной работы над проектом;
- воспитание способностей 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.

### Приоритетные направления воспитательной деятельности

гражданско-патриотическое воспитание, нравственное и духовное воспитание, воспитание семейных ценностей, воспитание положительного отношения к труду и творчеству, профориентационное воспитание

#### **Формы воспитательной работы**

беседа, дискуссия, конференция, деловая игра,

#### **Методы воспитательной работы**

беседа, лекция, дискуссия, упражнение, поручение, соревнование, игра, поощрение, наблюдение, тестирование, анализ результатов деятельности,

#### **Планируемые результаты воспитательной работы**

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

### Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Название мероприятия	Задачи	Форма проведения	Сроки проведения
1	Всероссийский конкурс медиаторчества и программирования среди учащихся «24 bit»	Содействие развитию у учащихся способностей к техническому творчеству	Дистанционная	Январь - май
2	Всероссийский конкурс начального технического моделирования и конструирования «Юный техник-моделист»	Содействие развитию у учащихся способностей к техническому творчеству	Дистанционная	Январь - май

#### 4. Список литературы

для педагога:

- 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 ((3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ)/САМ/САЕ) / 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.

**для обучающихся:**

- 1) <https://kmpas.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 К МПАС-3D LT. / Н.Б Ганин. - М.: ДМК Пресс, 2005. - 184 с.
- 5) Потемкин А. Инженерная графика. / А. Потемкин - М.: Лори, 2002. – 444 с.

**для родителей (законных представителей):**

- 1) <https://kmpas.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 К МПАС-3D LT. / Н.Б Ганин. - М.: ДМК Пресс, 2005. - 184 с.
- 5) Потемкин А. Инженерная графика. / А. Потемкин - М.: Лори, 2002. – 444 с.

## Информация для карточки в Навигаторе

**Полное название:** Дополнительная общеразвивающая программа «Инженерный дизайн САД»

**Публичное название:** «Инженерный дизайн САД»

**Краткое описание:**

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.