

МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №3

Рассмотрено
на заседании ШМО
Протокол №1 от 22.08.2025 г.

Согласовано
с зам. директора по НМР
О.В. Салаховой

УТВЕРЖДЕНО
директором МАОУ СОШ №3
(приказ № 105/4-Д от
25.08.2025г.)

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«Инженерный дизайн САД»**

Возраст обучающихся: 10 - 17 лет
Срок реализации: 3 года

Автор-составитель: Буланов Андрей Александрович,
педагог дополнительного образования

Черноисточинск
2025

1. Комплекс основных характеристик

1.1. Пояснительная записка

Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Инженерный дизайн САД» - техническая.

Актуальность программы

Введение дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Инженерный дизайн САД» в образовательную деятельность как никогда актуально и обусловлено следующими потребностями современного времени.

1. Высокий спрос на специалистов.

- Рынок труда. В современных условиях, где технологии быстро развиваются, спрос на специалистов, способных создавать, моделировать и оптимизировать инженерные решения, возрастает.
- Автоматизация. САД-системы все чаще используются в различных отраслях - от машиностроения до строительства, что требует квалифицированных специалистов, способных работать с этими системами.
- Инновации. В инновационном мире компаниям нужны кадры, способные внедрять новые технологии и решения, а использование САД-систем является неотъемлемой частью этого процесса.

2. Возможности для профессионального роста.

- Развитие навыков. Программа «Инженерный дизайн САД» позволяет развить широкий спектр навыков, включая моделирование, проектирование, визуализацию и симуляцию, что делает будущих специалистов более конкурентоспособными.
- Специализация. Учащиеся могут выбрать специализацию в определенной отрасли и глубоко изучить применение САД-систем в этой области.
- Доходность. Специалисты с глубокими знаниями в области инженерного дизайна и САД-систем могут рассчитывать на более высокую заработную плату.

3. Соответствие современным требованиям.

- Диджитализация. Программа развивает навыки работы в цифровой среде, благодаря использованию современных инструментов и технологии проектирования.
- Междисциплинарность. Программа предоставляет знания в различных отраслях, что позволяет будущему специалисту решать сложные инженерные задачи.
- Глобализация. Знание международных стандартов и опыта в разработке проектов делает будущего специалиста востребованным на международном рынке.

В целом, программа «Инженерный дизайн САД» актуальна и важна в

современном мире, где инновации и технологии играют ключевую роль. Она открывает множество возможностей для профессионального роста и обеспечивает конкурентоспособность специалистов на рынке труда.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Инженерный дизайн САД» разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами, регулирующими деятельность по проектированию и реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ:

1. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 № 273-ФЗ.

2. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р).

3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

4. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

5. Приказ Минобрнауки России от 09.01.2014 №2 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»

6. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 №09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).

7. Письмо Минобрнауки России от 29.03.2016 № ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»);

8. Устав Муниципального автономного общеобразовательного учреждения средней общеобразовательной школы № 3 (утвержден начальником управления образования администрации Горноуральского городского округа Лунёвым А.В. от 24.12.2013г.)

Педагогическая целесообразность

В данной общеобразовательной программе можно выявить связи со следующими школьными дисциплинами:

- технология – закрепление методов работы с использованием станков с

ЧПУ;

- изобразительное искусство – навыки раскрашивания разверток моделей и готовых 3D-моделей;
- информатика – работа на компьютере в специализированных программах, освоение основ 3D-моделирования и печати;
- физика – закрепление и совершенствование знаний и умений в разделах механика, статика.

Содержание программы предусматривает знакомство с системой трехмерного моделирования, методов и правил выполнения 3D объектов, изучение программы КОМПАС- 3D V23

Отличительные особенности

Отличительной особенностью данной образовательной программы является использование для достижения поставленных целей мощного программного комплекса КОМПАС- 3D V23.

В отличие от учебных версий, предоставляемых школам в рамках проекта «Первая помощь», КОМПАС-3D — мощная и универсальная отечественная система, ставшая стандартом для тысяч предприятий благодаря простоте освоения, широким возможностям твердотельного, поверхностного и прямого моделирования. Именно этой версией САПР системы пользуется большинство крупнейших предприятий нашей страны.

Адресатом общеразвивающей программы «Инженерный дизайн CAD» являются учащиеся средней школы 5-11 классов (10 – 17 лет). Нормы наполнения групп – 8-10 человек. Набор обучающихся свободный. На обучение принимаются все желающие.

Образовательная программа предназначена для трех групп учащихся:

- 5-6-классов;
- 7-8 классов;
- 9-11 классов.

Обучающиеся данных групп имеют свои возрастные особенности. Исходя из этого для разных групп учащихся подобраны задания, сопоставимые с их предметными знаниями и умениями.

Режим занятий: занятия проводятся по 3 академических часа (40 минут) в неделю. Перерыв между занятиями составляет 10 минут.

Объем и срок освоения программы. Программа рассчитана на 3 года обучения (306 часов).

Уровневость общеразвивающей программы: стартовый, базовый и продвинутый уровень.

Формы обучения: групповая и индивидуальная. Организация и проведение занятий осуществляется в очной форме, возможно применение дистанционных образовательных технологий.

Виды занятий: практические работы, лекции, мастер-классы, занятия-соревнования, проектные сессии.

Методы обучения, используемые на занятиях:

В целом, успешное обучение по программе «Инженерный дизайн САД» требует комбинирования разных методов обучения, с акцентом как на теоретические знания, так и на практические навыки.

Теоретические методы.

- Лекции: формальный способ передачи знаний о теоретических основах инженерного дизайна, включая принципы проектирования, материаловедение, методы моделирования, стандарты и т.д.
- Семинары: более интерактивный формат, позволяющий учащимся обсудить материалы лекций, задать вопросы преподавателю и поделиться собственными идеями.
- Самостоятельное изучение: предоставление учащимся учебных материалов (книг, статей, онлайн-курсов) для самостоятельного изучения.

Практические методы

- Лабораторные работы: практические занятия, позволяющие учащимся применить полученные знания на практике, работая с САД-программами, 3D-принтерами, станками с ЧПУ и т.д.
- Проектные работы: задания, направленные на разработку и реализацию инженерных решений, от простых проектов до сложных исследований.
- Профессиональные конкурсы: возможность получить опыт в инженерных компетенциях и практический опыт работы в реальных условиях.
- Мастер-классы: специализированные занятия с ведущими специалистами в области инженерного дизайна, позволяющие ребятам познакомиться с новыми технологиями и получить практические советы.
- Индивидуальное консультирование: предоставление возможности получить персональную консультацию преподавателя по возникающим вопросам.

Выбор методов обучения обусловлен наличием в школе 3D-принтеров, станков с ЧПУ и других современных технологий.

Формы подведения результатов: презентации, практические работы, защита проекта.

1.2. Цель и задачи общеразвивающей программы

Цель: приобретение знаний и умений в области инженерного проектирования, моделирования, черчения и создания технической документации; освоение работы программы КОМПАС- 3D V23

Для реализации поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

Образовательные:

- познакомить с видами инженерных объектов, особенностями их классификации и понятием «инженерные качества объектов»;

- освоить приёмы проектирования, создания и редактирования моделей объектов и чертежей в программном обеспечении КОМПАС-3D V23;
- изучить правила вычерчивания чертежей и требования Государственных стандартов на оформление и создание чертежа как документа;
- овладеть приёмами построения проекционных изображений и практикой чтения чертежей;
- познакомить учащихся с технологиями 3D-печати.

Развивающие:

- развить пространственное воображение учащихся при работе с 3D-моделями;
- формировать 4К-компетенции (критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация);
- способствовать расширению словарного запаса;
- способствовать развитию памяти, внимания, технического мышления, изобретательности;
- способствовать формированию интереса к знаниям;
- способствовать формированию умения практического применения полученных знаний;
- сформировать умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- сформировать умение выступать публично с докладами, презентациями и тому подобное;
- развить у детей элементы изобретательности, технического мышления и творческой инициативы;
- развить глазомер, творческую смекалку, быстроту реакции;
- ориентировать учащихся на использование новейших технологий и методов организации практической деятельности в сфере моделирования.

Воспитательные:

- сформировать качества творческой личности с активной жизненной позицией;
- воспитывать аккуратность и дисциплинированность при выполнении работы;
- способствовать формированию положительной мотивации к трудовой деятельности;
- способствовать формированию опыта совместного и индивидуального творчества при выполнении командных заданий;
- воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;
- сформировать навыки современного организационно-экономического мышления, обеспечивающие социальную адаптацию в условиях рыночных отношений.

- подготовить к выбору профессий, связанных с проектированием, производством и эксплуатацией инженерных объектов и оборудования.

1.3. Содержание общеразвивающей программы

Учебный план

№	Год обучения	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Первый год обучения (стартовый уровень)	102	31	71	Практическая работа, защита проектов
2	Второй год обучения (базовый уровень)	102	31	71	
3	Третий год обучения (продвинутый уровень)	102	31	71	
Итого:		306	93	213	

Годовой учебный (тематический) план.

№	Тема урока	Кол-во часов			Формы аттестации/ контроля
		Все-го	Тео-рия	Практи-ка	
1. ВВЕДЕНИЕ В КУРС "ИНЖЕНЕРНЫЙ ДИЗАЙН CAD"					
1.1	Виды инженерных объектов: сооружения, транспортные средства, линии коммуникаций. Машины, аппараты, приборы, инструмент. Принципы классификации инженерных объектов.	1	1	0	
1.2	Понятие САПР системы	1	1	0	
ИТОГО		2	2	0	
2. ЧАСТЬ I. 2D-КОНСТРУИРОВАНИЕ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ					
2.1	Основы проектирования.	1	1	0	практическая работа и ее анализ
2.2	Система КОМПАС-3D V23	3	1	2	практическая работа и ее анализ
2.3	Интерфейс системы КОМПАС-График. Настройки параметров и интерфейса системы КОМПАС-3D V23	3	1	2	практическая работа и ее анализ
2.4	Геометрические объекты КОМПАС-График (начало).	3	1	2	практическая работа и ее анализ

2.5	Геометрические объекты КОМПАС-График (продолжение)	3	1	2	практическая работа и ее анализ
2.6	Создание сложных объектов	3	1	2	практическая работа и ее анализ
2.7	Способы обеспечения точности построения	3	1	2	практическая работа и ее анализ
2.8	Выделение объектов чертежа.	3	1	2	практическая работа и ее анализ
2.9	Редактирование объектов чертежа.	3	1	2	практическая работа и ее анализ
2.10	Основные приемы редактирования.	3	1	2	практическая работа и ее анализ
2.11	Построение размеров.	3	1	2	практическая работа и ее анализ
2.12	Ввод текста и технологических обозначений.	3	1	2	практическая работа и ее анализ
2.13	Создание и оформление чертежа.	3	1	2	практическая работа и ее анализ
2.14	Создание сборочного чертежа и спецификации.	3	1	2	практическая работа и ее анализ
2.15	Печать документа.	3	1	2	практическая работа и ее анализ
2.16	Настройка параметров системы в режиме Чертеж.	3	1	2	практическая работа и ее анализ
ИТОГО В ЧАСТИ I		46	16	30	
3. ЧАСТЬ II. 3D-КОНСТРУИРОВАНИЕ И МОДЕЛИРОВАНИЕ					
3.1	Режим Деталь.	3	1	2	практическая работа и ее анализ
3.2	Способы построения моделей.	3	1	2	практическая работа и ее анализ
3.3	Применение вспомогательной геометрии в режиме 3D.	3	1	2	практическая работа и ее анализ
3.4	Редактирование элементов тел.	3	1	2	практическая работа и ее анализ
3.5	Пространственные кривые.	3	1	2	практическая работа и ее анализ
3.6	Приемы работы в моделях.	3	1	2	практическая работа и ее ана-

					лиз
3.7	Ассоциативные виды.	3	1	2	практическая работа и ее анализ
3.8	Режим Сборка (3D).	3	1	2	практическая работа и ее анализ
3.9	Специальные возможности проектирования 3D-моделей.	3	1	2	практическая работа и ее анализ
3.10	Настройка параметров системы для режимов Эскиз и Сборка.	3	1	2	практическая работа и ее анализ
3.11	Ввод 3D-обозначений.	3	1	2	практическая работа и ее анализ
3.12	Режим Листовая деталь.	3	1	2	практическая работа и ее анализ
3.13	Библиотеки и приложения системы.	3	1	2	практическая работа и ее анализ
3.14	Создание и защита проектов. Выполнение заданий чемпионатов по высокотехнологическим профессиям WorldSkills и JuniorSkills	15	0	15	Презентация и анализ работ, защита исследовательских проектов
	ИТОГО В ЧАСТИ II	54	13	41	
	ИТОГО	102	31	71	

Содержание учебного (тематического) плана

Лейтмотив данной программы: идея — трехмерная модель — документация.

В программе «Инженерный дизайн CAD» систематизированы подходы к изучению системы. Программа условно разделена на три части. В каждой части сначала рассматривается процесс разработки чертежей или моделей, а затем уже настройки системы.

Переход от одного уровня обучающей программы к другому реализован по принципу от простого к сложному. Тематический план остается неизменным, но содержание каждой темы дополняется новым, более сложным материалом.

1. ВВЕДЕНИЕ В КУРС «ИНЖЕНЕРНЫЙ ДИЗАЙН CAD»

Теория.

Стартовый уровень: Виды инженерных объектов: сооружения, транспортные средства, линии коммуникаций. Машины, аппараты, приборы, инструмент. Принципы классификации инженерных объектов.

Базовый уровень: Инженерные качества: прочность, устойчивость, динамичность, габаритные размеры, тактико-технические данные.

Продвинутый уровень: Функциональные качества, эксплуатационные, потребительские, экономические, экологические требования к инженерным объектам. Применение программного обеспечения КОМПАС-3D для создания проектной документации: моделей объектов и их чертежей. Применение версии КОМПАС- 3D V23 для обучения школьников. Правила техники безопасности при работе на компьютере. Понятие САПР системы.

2. ЧАСТЬ I. 2D-КОНСТРУИРОВАНИЕ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ

В части I (16 теоретических уроков и 30 практических занятий). Сначала рассматриваются основы проектирования и интерфейсы системы КОМПАС-3D V23, а затем осуществляется переход к изучению возможностей чертежно-конструкторской системы КОМПАС-График. Происходит знакомство с важнейшими правилами выполнения чертежей на компьютере в соответствии с ЕСКД, приемами создания объектов чертежа, способами обеспечения точности построения, простановкой размеров и технологических обозначений и созданием сборочных чертежей и спецификаций.

2.1. Основы проектирования

Теория.

Стартовый уровень: Основы компьютерной графики.

Базовый уровень: Система координат КОМПАС-График. Единицы измерения.

Продвинутый уровень: Единая система конструкторской документации.

Практика. Выполнение практических заданий, направленных на закрепление темы с обязательным анализом полученных результатов.

2.2. Система КОМПАС-3D

Теория.

Стартовый уровень: Запуск системы КОМПАС-3D. Стартовая страница системы КОМПАС-3D V19. Строка Меню в Стартовой странице. Пункт Файл. Пункт Настройка. Пункт Приложения. Пункт Справка. Окно Открыть. Раздел Создать. Окно с советами. Справка.

Базовый уровень: Новые возможности текущей версии. Учебное пособие «Азбука КОМПАС-График». Учебное пособие «Азбука КОМПАС-3D». Приемы работы в КОМПАС-График. Приемы работы КОМПАС-3D.

Продвинутый уровень: Спецификация: вопросы и ответы. КОМПАС в Интернете. Настройка интерфейса. Поиск по командам.

Практика. Выполнение практических заданий, направленных на закрепление темы с обязательным анализом полученных результатов.

2.3. Интерфейс системы КОМПАС-График

Теория.

Стартовый уровень: Строка Главного меню.Инструментальная область.Панель Системная.Панель инструментов Черчение.Панель инструментов Геометрия.Панель инструментов Правка.Панель инструментов Размеры.Панель инструментов Обозначения.Панель инструментов Ограничения.Панель инструментов Диагностика.Панель инструментов Виды.Панель инструментов Вставки и макроэлементы.Панель инструментов Управление.Панель Стандартные изделия.Панель Быстрого доступа.Группа Привязки.

Базовый уровень: Группа кнопок параметрического режима. Кнопка Сетка. СК 0 (Локальная система координат).Ортогональное черчение.Округление.Шаг перемещения курсора.Увеличить масштаб рамкой.Текущий масштаб.Текущее состояние.Перестроить.Копировать свойства.Панель управления.Дерево чертежа.Кнопка Отображение панелей.Фрагменты.

Продвинутый уровень: Настройка параметров системы КОМПАС из Строки Главного меню.Общие настройки системы на вкладке Система.Окно системы.Вкладки документов.Создание новых окон.Настройка Инструментальной области.Изменение вертикального размера.Изменение горизонтального размера.Изменение положения команды/панели.Перенос панелей в графическую область.Настройка интерфейса.Добавление команды.Удаление команды.Добавление и удаление панелей.Настройка Панели управления.Настройка интерфейса.

Практика. Выполнение практических заданий, направленных на закрепление темы с обязательным анализом полученных результатов.

2.4. Геометрические объекты КОМПАС-График (начало)

Теория.

Стартовый уровень: Состав геометрических объектов в КОМПАС-График.Команда Отрезок.Способы ввода числовых параметров объектов.Построение отрезка вводом параметров в predetermined порядке.Ввод значений параметров в поля.

Базовый уровень: Ввод выражений. Передача параметров между командами. Герметический калькулятор. Команды группы Отрезок. Команда Параллельный отрезок. Команда Перпендикулярный отрезок. Команды группы Окружность. Команда Окружность. Команда Окружность по трем точкам.

Продвинутый уровень:Команда Автолиния.Способы построения первого отрезка.Способы построения последующих отрезков.Способы построения первой дуги.Способы построения последующих дуг.Команда Запомнить состояние.Контекстные меню и панели.

Практика. Выполнение практических заданий, направленных на закрепление темы с обязательным анализом полученных результатов.

2.5. Геометрические объекты КОМПАС-График (продолжение)

Теория.

Стартовый уровень: Команды группы Прямоугольник. Прямоугольник по двум точкам (по двум вершинам). Прямоугольник по центру и вершине.

Базовый уровень: Многоугольник по вписанной окружности. Команды группы Дуга. Построение дуги по двум точкам. Построение дуги по трем точкам. Построение дуги по двум точкам и углу раствора. Построение дуги, касательной к кривой. Команды группы Эллипс. Эллипс по диагонали габаритного прямоугольника. Эллипс по центру и вершине габаритного прямоугольника. Эллипс по центру, середине стороны и вершине описанного параллелограмма. Эллипс по трем вершинам параллелограмма. Команды группы Вспомогательная прямая. Построение прямой через две точки. Построение параллельной прямой. Построение биссектрисы угла. Команды группы Точка. Построение точки. Построение точки по кривой. Построение точки на заданном расстоянии.

Продвинутый уровень: Команды группы Сплайн по точкам. Построение сплайна по точкам. Кривая Безье. Построение ломаной кривой. Команды группы Фаска. Построение фасок на многоугольниках. Команды группы Скругление. Создание условного пересечения усекаемых объектов.

Практика. Выполнение практических заданий, направленных на закрепление темы с обязательным анализом полученных результатов.

2.6. Создание сложных объектов

Теория.

Стартовый уровень: Команда Собрать контур. Команда Эквидистанта. Команда Мультилиния.

Базовый уровень: Команды группы Штриховка. Команда Штриховка. Команда Заливка. Дополнительные способы задания границ штриховок и заливок.

Продвинутый уровень: Построение ломаной. Сборка контура. Команда Объект по образцу. Команда Коническая кривая.

Практика. Выполнение практических заданий, направленных на закрепление темы с обязательным анализом полученных результатов.

2.7. Способы обеспечения точности построения

Теория.

Стартовый уровень: Клавиатурные привязки. Изменение формы курсора.

Базовый уровень: Глобальные привязки. Локальные привязки.

Продвинутый уровень: Геометрический калькулятор. Установка курсора в начало координат. Координатная сетка.

Практика. Выполнение практических заданий, направленных на закрепление темы с обязательным анализом полученных результатов.

2.8. Выделение объектов чертежа

Теория.

Стартовый уровень: Способы выделения объектов на чертеже. Выделение объектов мышью. Контекстное меню. Контекстная панель. Выделение объектов с помощью команд. Команда Превратить в список. Команда Выделить рамкой.

Базовый уровень: Команда Выделить текущей рамкой. Команда Выделить текущей ломаной. Команда Выделить объекты слоя указанием. Команда Выделить по свойствам. Команда Инvertировать выделение. Команда Выделить все. Команда Копировать свойства.

Продвинутый уровень: Перебор объектов.

Практика. Выполнение практических заданий, направленных на закрепление темы с обязательным анализом полученных результатов.

2.9. Редактирование объектов чертежа

Теория.

Стартовый уровень: Редактирование объектов с помощью мыши. Перемещение объектов мышью. Копирование объектов мышью. Редактирование объектов с помощью характерных точек. Команды изменения масштаба изображения. Явное задание масштаба отображения. Изменение масштаба отображения рамкой. Плавное изменение масштаба. Сдвиг изображения. Переход к предыдущему или последующему масштабу отображения. Обновление изображения.

Базовый уровень: Управление отображением документа в окне. Команды панели инструментов Правка. Команды кнопки Удаление частей объекта. Команда Усечь кривую. Команда Усечь кривую двумя точками. Команды кнопки Удлинить до ближайшего объекта. Команда Удлинить до ближайшего объекта.

Продвинутый уровень: Команда Выровнять по границе. Удаление и удлинение группы объектов. Команды группы Разбить кривую. Команда Разбить кривую на две части. Команда Разбить кривую на N частей.

Практика. Выполнение практических заданий, направленных на закрепление темы с обязательным анализом полученных результатов.

2.10. Основные приемы редактирования

Теория.

Стартовый уровень: Команды группы Переместить по координатам. Команда Переместить по координатам. Команда Сдвиг по углу и расстоянию. Команда Повернуть. Команда Масштабирование. Команда Зеркально отразить.

Базовый уровень: Запоминание параметров для команд Сдвиг, Поворот и Симметрия. Команды группы Копия указанием. Команда Копия указанием. Команда Копия по кривой. Команда Копия по окружности. Команда Копия по сетке. Команда Копия по концентрической сетке.

Продвинутый уровень: Команды группы Деформация перемещением. Команда Деформация перемещением. Команда Деформация поворотом. Команда Деформация масштабированием. Команда Преобразовать в сплайн. Команда Очистить область.

Практика. Выполнение практических заданий, направленных на закрепление темы с обязательным анализом полученных результатов.

2.11. Построение размеров

Теория.

Стартовый уровень: Понятие о взаимозаменяемости. Основные типы размеров. Команда Линейный размер. Приемы работы с размерами. Диалоговое окно Класс допуска. Секция Дополнительные параметры. Редактирование размерной надписи. Таблица для ввода надписей. Дополнительная панель параметров. Ввод текста. Редактирование размеров. Команды группы Линейный размер. Линейный размер от общей базы. Линейный цепной размер. Линейный размер от отрезка до точки. Линейный размер с общей размерной линией.

Базовый уровень: Линейный размер с обрывом. Диаметральный размер. Команды группы Радиальный размер. Радиальный размер с изломом. Команды группы Угловой размер. Простой угловой размер. Угловой размер от общей базы. Цепной угловой размер. Угловой размер с обрывом.

Продвинутый уровень: Команда Выровнять размерные линии. Команда Размер дуги окружности. Команда Авторазмер.

Практика. Выполнение практических заданий, направленных на закрепление темы с обязательным анализом полученных результатов.

2.12. Ввод текста и технологических обозначений

Теория.

Стартовый уровень: Команда Надпись.

Базовый уровень: Команда Шероховатость. Команда База. Команда Допуск формы. Формирование таблицы допуска. Редактирование объектов оформления. Добавление ответвления. Команда Волнистая линия. Команда Линия-выноска. Операции с ответвлениями линии-выноски. Команда Автоосевая. Создание осевой линии. Создание обозначений центра для нескольких объектов. Группа команд Обозначение центра.

Продвинутый уровень: Круговая сетка центров. Линейная сетка центров. Команда Таблица.

Практика. Выполнение практических заданий, направленных на закрепление темы с обязательным анализом полученных результатов.

2.13. Создание и оформление чертежа

Теория.

Стартовый уровень: Структура Дерева чертежа. Обозначения в Дереве чертежа. Структура Дерева чертежа Вал редуктора. Состояние Видов. Поиск объектов чертежа. Порядок создания простого вида. Масштаб вида.

Базовый уровень: Команда Разрыв вида. Управление видимостью участков линии разрыва. Автоматическое создание разрыва в ассоциативном виде.

Продвинутый уровень: Слои чертежа. Ввод знака неуказанной шероховатости. Ввод технических требований чертежа. Заполнение основной надписи. Библиотека Материалы и Сортаменты. Настройка параметров первого листа.

Практика. Выполнение практических заданий, направленных на закрепление темы с обязательным анализом полученных результатов.

2.14. Создание сборочного чертежа и спецификации

Теория.

Стартовый уровень: Разработка сборочного чертежа Редуктор. Техническое задание. Первый этап. Требования к прибору. Второй этап. Компоновка прибора. Третий этап. Разработка основного вида редуктора. Четвертый этап. Окончательное оформление чертежа.

Базовый уровень: Команда Линия разреза/сечения. Изменение положения вершин при редактировании. Команда Обозначение позиций. Команда Выровнять полки выносок. Создание спецификации сборочного чертежа. Режим Спецификация. Строка меню в режиме создания спецификации. Инструментальная панель в режиме создания спецификации.

Продвинутый уровень: Создание спецификации, не связанной с чертежом. Редактирование текстовой части. Вставка и удаление резервных строк. Создание раздела спецификации в файле сборочного чертежа. Создание спецификации, связанной с чертежом. Формирование спецификации на основе данных из сборочного чертежа. Просмотр объектов спецификации. Создание спецификации по документу. Настройка спецификации. Сохранение спецификации в формате Excel.

Практика. Выполнение практических заданий, направленных на закрепление темы с обязательным анализом полученных результатов.

2.15. Печать документа

Теория.

Стартовый уровень: Печать из Главного окна программы. Режим предварительного просмотра. Интерфейс окна предварительного просмотра.

Базовый уровень: Настройка предварительного просмотра. Панель Параметры просмотра. Ручная установка масштаба листа.

Продвинутый уровень: Автоподгонка масштаба листов. Размещение листов документов на поле вывода. Печать документов.

Практика. Выполнение практических заданий, направленных на закрепление темы с обязательным анализом полученных результатов.

2.16. Настройка параметров системы в режиме Чертеж

Теория.

Стартовый уровень: Настройка параметров на вкладке Система.

Базовый уровень: Настройка параметров печати. Настройка параметров Графического редактора.

Продвинутый уровень: Настройка параметров на вкладке Новые документы. Настройка обозначений для машиностроения. Настройка параметров чертежа на вкладке Текущий чертеж.

Практика. Выполнение практических заданий, направленных на закрепление темы с обязательным анализом полученных результатов.

3. ЧАСТЬ II. 3D-КОНСТРУИРОВАНИЕ И МОДЕЛИРОВАНИЕ

В части II (13 теоретических урока и 41 практическое занятие) рассматриваются основные аспекты разработки трехмерных моделей деталей и сборок с помощью применения вспомогательной геометрии и специальных возможностей моделирования. Также рассматривается применение библиотек для 2D- и 3D проектирования. После изучения основного теоретического материала подразумевается создание и защита проектов. Выполнение заданий чемпионатов по высокотехнологическим профессиям WorldSkills и JuniorSkills

3.1. Режим Деталь

Теория.

Стартовый уровень: Интерфейс системы в режиме Деталь. Строка Главного меню. Инструментальная область. Панель Системная. Панель управления.

Базовый уровень: Дерево модели. Отображение Древа модели.

Продвинутый уровень: Панель Параметры.

Практика. Выполнение практических заданий, направленных на закрепление темы с обязательным анализом полученных результатов.

3.2. Способы построения моделей

Теория.

Стартовый уровень: Системы координат. Построение модели. Система координат для 3D-моделей. Объекты модели. Ориентация модели. Управление ориентацией в графической области. Выбор стандартной ориентации.

Базовый уровень: Панель Параметры: Ориентация вида. Типы отображения моделей. Основные требования к эскизам. Режим Эскиза. Построение модели операцией выдавливания. Построение плоской модели. Построение модели операцией вращения. Построение модели методом перемещения Эскиза по траектории. Построение модели методом перемещения по сечениям.

Продвинутый уровень: Новые приемы работы при построении моделей. Группа кнопок Вырезать выдавливанием. Команда Сечение. Отсечение поверхностью. Отсечение по эскизу. Режимы работы с моделью.

Практика. Выполнение практических заданий, направленных на закрепление темы с обязательным анализом полученных результатов.

3.3. Применение вспомогательной геометрии в режиме 3D

Теория.

Стартовый уровень: Команды группы Ось. Ось через две точки. Ось на пересечении двух плоскостей. Ось конической поверхности. Ось через ребро. Ось через точку по направлению. Группа команд построения плоскостей.

Базовый уровень: Смещенная плоскость. Плоскость через три точки. Нормальная плоскость. Касательная плоскость. Плоскость под углом. Плоскость через ребро и точку. Плоскость через плоскую кривую. Плоскость через точку параллельно другой плоскости. Плоскость через точку перпендикулярно ребру. Плоскость, касательная к грани в точке. Плоскость через ребро параллельно/перпендикулярно ребру. Плоскость через ребро параллельно/перпендикулярно грани. Средняя плоскость.

Продвинутый уровень: Построение вектора. Вектор через две точки. Вектор по углу в плоскости СК. Вектор по оси СК. Вектор по координатам. Вектор по двум углам сферической СК. Вектор по ребру или плоской кривой. Вектор по оси конуса или перпендикулярно плоскости. Вектор, перпендикулярный грани в указанной точке. Базисный вектор в точке кривой. Вектор, перпендикулярный плоскости экрана. Группа команд Точка по координатам. Точка по координатам. Точка переносом. Построение точки на пересечении объектов. Построение точки на кривой. Построение точки на поверхности. Построение точки в центре объекта. Построение проекции точки на поверхность. Группа команд Контрольная точка. Команда Контрольная точка. Команда Присоединительная точка. Использование функционала команды Точка. Команда Локальная система координат.

Практика. Выполнение практических заданий, направленных на закрепление темы с обязательным анализом полученных результатов.

3.4. Редактирование элементов тел

Теория.

Стартовый уровень: Команда Фаска. Команда Скругление. Скругления с переменным радиусом. Остановка скругления. Команда Полное скругление.

Базовый уровень: Команда Ребро жесткости. Команда Уклон. Команда Оболочка. Команда Изменить положение. Команда Масштабировать. Команда Придать толщину. Группа команд Отверстие простое. Дополнительные параметры.

Продвинутый уровень: Команда Булева операция. Команда Добавить деталь-заготовку. Создание массивов элементов. Команда Массив по сетке. Команда Массив по концентрической сетке. Команда Массив вдоль кривой. Команда Массив по точкам. Команда Массив по таблице. Команда Зеркальный массив.

Практика. Выполнение практических заданий, направленных на закрепление темы с обязательным анализом полученных результатов.

3.5. Пространственные кривые

Теория.

Стартовый уровень: Команды группы Отрезок по координатам. Команда Отрезок по координатам. Команда Отрезок по длине и углу в плоскости.

Базовый уровень: Группа команд Дуга по трем точкам. Команда Дуга по трем точкам. Команда Дуга по центру и радиусу. Команда Дуга по двум точкам с направлением. Команда Дуга с касанием к кривой. Команда Ломаная.

Продвинутый уровень: Группа команд Сплайн. Команда Сплайн по точкам. Сопряжение сплайна с объектами. Режимы построения сплайна. Команда Сплайн по полюсам. Команда Сплайн по объектам. Команда Скругление кривых. Команда Соединение кривых. Команда Усечение кривой. Команда Эквидистанта кривой. Команда Контур. Команда Спираль цилиндрическая.

Практика. Выполнение практических заданий, направленных на закрепление темы с обязательным анализом полученных результатов.

3.6. Приемы работы в моделях

Теория.

Стартовый уровень: Выбор объектов. Выбор объектов с помощью команд. Выделение модели рамкой. Выделение и указание объектов. Выбор объектов в графической области. Фильтры объектов. Дерево модели.

Базовый уровень: Отображение истории построения в Дереве модели. Приемы работы с объектами в Дереве модели. Структурное представление Дерева модели. Настройка свойств модели. Настройка свойств модели из Дерева модели.

Продвинутый уровень: Диагностика модели. Информация об объекте. Измерения. Расстояние и угол. Длина ребра. Площадь. Взаимное отклонение двух поверхностей. МЦХ модели. Создание объекта измерений. Создание текстур. Настройка текстур. Текстурирование объектов. Требования к пользовательскому изображению. Создание текстуры.

Практика. Выполнение практических заданий, направленных на закрепление темы с обязательным анализом полученных результатов.

3.7. Ассоциативные виды

Теория.

Стартовый уровень: Создание стандартных видов на чертеже.

Базовый уровень: Создание произвольного вида. Проекционный вид. Создание разреза/сечения. Создание местного разреза. Создание вида по стрелке.

Продвинутый уровень: Создание местного вида. Создание выносного элемента. Состояние видов и управление ими. Настройка ассоциативных видов.

Практика. Выполнение практических заданий, направленных на закрепление темы с обязательным анализом полученных результатов.

3.8.Режим Сборка (3D)

Теория.

Стартовый уровень: Интерфейс системы в режиме Сборка.Строка Главного меню в режиме Сборка.Инструментальная область.Инструментальная панель Сборка.Инструментальная панель Управление.Инструментальная панель Твердотельное моделирование.Компоненты сборки.Способы создания модели сборки.

Базовый уровень: Создание сборки "снизу-вверх".Создание подсборки Ось с колесами. Создание подсборки Плата со стойкой. Создание массива в сборке. Создание компонента "на месте".Создание сборки Редуктор.Создание сборки "сверху-вниз".Редактирование компонентов.

Продвинутый уровень:Сложность работы с большими сборками. Преобразование объектов Сборки. Выбор типа загрузки компонента. Выбор типа загрузки Сборки. Преобразование деталей. Команда Объединить в подсборку. Редактирование компонентов. Режим упрощенного отображения модели. Создание чертежа компонента из модели сборки.Создание чертежа модели сборки.Удаление истории построения модели.

Практика. Выполнение практических заданий, направленных на закрепление темы с обязательным анализом полученных результатов.

3.9.Специальные возможности проектирования 3D-моделей

Теория.

Стартовый уровень: Создание массивов в сборке.Команда Зеркальный массив.Команда Зеркальное отражение компонентов.

Базовый уровень: Массив операций. Массив произвольных объектов. Команда Массив по образцу. Разрушение массива. Многократное моделирование. Трехмерный макроэлемент. Создание трехмерного макроэлемента. Объединение объектов в макроэлемент. Редактирование макроэлемента. Разрушение макроэлемента. Проверка пересечений компонентов.

Продвинутый уровень:Разнесение компонентов сборки.Создание исполнений.Создание исполнений в Дереве исполнений Модели.Создание исполнения в Менеджере документа.Удаление исполнения.Режим пересчета размеров модели.Системные пересчеты.Управление пересчетом.Режим пересчета размеров.Создание пользовательского пересчета.Пересчет размеров в сборке.Макеты компонентов.Замена компонента макетом.Операции с макетами.Компоновочная геометрия.Создание компоновочной геометрии "на месте".Преобразование объектов в компоновочную геометрию.Преобразование компонента в компоновочную геометрию.Технологическая сборка.Вставка импортного компонента в сборку

Практика. Выполнение практических заданий, направленных на закрепление темы с обязательным анализом полученных результатов.

3.10. Настройка параметров системы для режимов Эскиз и Сборка

Теория.

Стартовый уровень: Настройка параметров Редактора моделей.

Базовый уровень: Настройка параметров на вкладке Новые документы.

Продвинутый уровень: Настройка параметров пункта Деталь. Настройка параметров пункта Сборка.

Практика. Выполнение практических заданий, направленных на закрепление темы с обязательным анализом полученных результатов.

3.11. Ввод 3D-обозначений

Теория.

Стартовый уровень: Панель инструментов Размеры. Команда Линейный размер. Команда Угловой размер. Команда Диаметральный размер. Команда Радиальный размер. Производные размеры.

Базовый уровень: Редактирование производного размера. Режим отображения размера операции. Панель инструментов Обозначения. Команда Шероховатость. Команда База. Команда Допуск формы. Редактирование объектов оформления.

Продвинутый уровень: Добавление ответвления. Команда Линия-выноска. Команда Обозначение позиций. Команда Условное обозначение резьбы. Группа команд Знак клеймения. Команда Осевая линия. Настройка параметров элементов оформления. Подготовка электронной модели изделия

Практика. Выполнение практических заданий, направленных на закрепление темы с обязательным анализом полученных результатов.

3.12. Режим Листовая деталь

Теория.

Стартовый уровень: Основные параметры листовой детали. Панель инструментов Элементы листового тела. Переменные листового тела. Настройка параметров листового тела. Построение листовой детали на основе замкнутого эскиза. Построение листовой детали на основе разомкнутого эскиза. Команда Пластина.

Базовый уровень: Команды группы Сгиб. Команда Сгиб. Общие параметры сгибов. Ширина сгиба. Размещение сгиба. Направление отсчета и способы задания угла. Длина продолжения сгиба. Команда Сгиб по линии. Команда Сгиб по эскизу. Команда Подсечка. Освобождение сгиба. Освобождение угла.

Продвинутый уровень: Команда Развернуть. Настройка параметров развертки. Группа команд Разогнуть. Команда Замыкание углов. Группа команд Вырез в листовом теле. Группа команд Скругление. Команда Ребро усиления. Группа команд Открытая штамповка. Команда Открытая

штамповка.Команда Закрытая штамповка.Команда Жалюзи.Команда
 Буртик.Массив элементов листового тела.Команда
 Обечайка.Сгибание/разгибание обечайки.Развертка обечайки.Команда
 Линейчатая обечайка

Практика. Выполнение практических заданий, направленных на закрепление темы с обязательным анализом полученных результатов.

3.13. Библиотеки и приложения системы

Теория.

Стартовый уровень: Команда Конфигуратор.Добавление в конфигурацию приложений и библиотек.

Базовый уровень:Отключение библиотеки.Приложение Сервисные инструменты.Приложение Проверка документа.Библиотека конструктивных элементов.Приложение Рецензент документов КОМПАС-3D.Библиотека Материалы и Сортаменты для КОМПАС.

Продвинутый уровень:Библиотека Стандартные Изделия.Вставка элемента из Библиотеки в режиме Чертеж.Вставка стандартного изделия.Вставка конструктивного элемента.Вставка крепежного соединения.Вставка элемента из Библиотеки в режиме 3D.Вставка стандартного изделия.Вставка конструктивного элемента.Библиотеки системы для работы в режиме 3D

Практика. Выполнение практических заданий, направленных на закрепление темы с обязательным анализом полученных результатов.

3.14. Создание и защита проектов.

Практика. Выполнение практических заданий, направленных на закрепление темы с обязательным анализом полученных результатов. Защита исследовательских проектов

Стартовый уровень: Выполнение тренировочных заданий чемпионатов.

Базовый уровень: Печать модели на 3Dпринтере

Продвинутый уровень: Выполнение заданий чемпионатов по высокотехнологическим профессиям WorldSkills и JuniorSkills

Планируемые результаты

Планируемые результаты		
Предметные	Метапредметные	Личностные
<u>Обучающиеся будут знать:</u> – основы 3D - графики; – основные принципы работы в системе Компас -3DV23; – основные этапы создания 3Dобъектов;	<u>Регулятивные универсальные учебные действия:</u> - умение принимать и сохранять учебную задачу; - умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели; - умение ставить цель (создание	- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия; - осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий; - развитие

<p>– приемы использования текстур; - основы компьютерной технологии; - основные правила создания трёхмерной модели реального геометрического объекта; - возможности использования компьютеров для поиска, хранения, обработки и передачи информации, решения практических задач; - правила безопасности и охраны труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием.</p>	<p>творческой работы), планировать достижение этой цели; - умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату; - способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся; - умение различать способ и результат действия; - умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок; - умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи; - способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве; - умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях; - умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом. выполнять по необходимости коррекции либо продукта. либо замысла.</p>	<p>любопытности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера; - развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности; - развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления; - освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах; - формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с другими обучающимися.</p>
<p><u>Обучающиеся будут уметь:</u> - пользоваться редактором трёхмерной графики, создавать трёхмерную модель реального объекта; - уметь выбрать устройства и носители информации в соответствии с решаемой задачей; - применять на практике методики генерирования идей; методы дизайн-анализа и дизайн-исследования; - анализировать формообразование промышленных изделий; - строить изображения предметов по правилам линейной перспективы; - работать с программами трёхмерной графики (Компас -3DV23); - описывать технологическое решение с помощью</p>	<p><u>Познавательные универсальные учебные действия:</u> - умение осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах обучающегося, информационной среде образовательного учреждения, федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов; - умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач; - умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач; - умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;</p>	

<p>текста. рисунков. графического изображения;</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать возможные технологические решения. определять их достоинства и недостатки в контексте заданной ситуации; - оценивать условия применимости технологии. - выявлять и формулировать проблему. требующую технологического решения; - модифицировать имеющиеся продукты в соответствии с ситуацией/заказом/потребностью/задачей деятельности; - оценивать коммерческий потенциал продукта и/или технологии; - проводить оценку и испытание полученного продукта; - представлять свой проект. <p><u>Будут владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - научной терминологией. ключевыми понятиями. методами и приёмами проектирования. конструирования. моделирования. макетирования. прототипирования в области промышленного (индустриального) дизайна; - базовыми навыками пользования ПК. 	<ul style="list-style-type: none"> - умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям; - умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте; - умение устанавливать аналогии. причинно-следственные связи; - умение моделировать. преобразовывать объект из чувственной формы в модель. где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая); - умение синтезировать. составлять целое из частей. в том числе самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов. <p><u>Коммуникативные универсальные учебные действия:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков. сравнении и классификации объектов; - умение выслушивать собеседника и вести диалог; - способность признавать возможность существования различных точек зрения и право каждого иметь свою; - умение планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели. функции участников. способы взаимодействия; - умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации; - умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация; - умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации; 	
---	---	--

	- владение монологической и диалогической формами речи.	
--	---	--

2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Сведения о помещениях для проведения занятий

Занятия проводятся в кабинете информатики № 313. Площадь помещения для занятий - 68,1 кв. метра. Подсобные помещения: лаборантская (13,5 кв. метра), тамбур (5 кв. метра).

Перечень оборудования учебного кабинета

№ п/п	Оборудование	Количество
1	Стол учительский	1 шт.
2	Стол ученический	19 шт.
3	Стулья	19 шт.

Перечень оборудования, технических средств обучения, Материалов, необходимых для занятий

№ п/п	Оборудование	Количество
1	ПК учителя	1 шт.
2	ПК ученический	12 шт.
3	Мышь проводная	12 шт.
5	Проектор	1 шт.
6	3D-принтер	1 шт.
7	3D-сканер	1 шт.

Аппаратное и техническое обеспечение

Рабочее место обучающегося:

- многоядерный процессор (4 ядра и больше) с тактовой частотой 3 ГГц и выше;
- 16 ГБ оперативной памяти и более;
- Дискретная видеокарта с поддержкой OpenGL 4.5, с 2 ГБ видеопамати и более, пропускная способность видеопамати — 80 ГБ/с и более;
- монитор диагональю 23 дюйма с разрешением 1920x1080 пикселей или более;
- твердотельный накопитель (SSD) в качестве места установки операционной системы (256 Гб или более);
- HDD 500ГБ или более.

Рабочее место наставника:

- многоядерный процессор (6 ядер и больше) с максимально возможной тактовой частотой (4 ГГц и выше);
- 32 ГБ оперативной памяти и более;

- дискретная видеокарта NVIDIA с поддержкой OpenGL 4.5, с 4 ГБ видеопамяти и более, пропускная способность видеопамяти — 140 ГБ/с и более;
- монитор диагональю 27 дюйма с разрешением 1920x1080 пикселей или более;
- твердотельный накопитель (SSD) в качестве места установки операционной системы (256 Гб или более);
- HDD 1ТБ или более.

Программное обеспечение:

- MS Windows 10 (64-разрядная);
- офисное программное обеспечение;
- отечественная система автоматизированного проектирования (САПР), разработанная компанией «АСКОН» Компас -3D V23.

Кадровое обеспечение

Буланов Андрей Александрович, педагог дополнительного образования.

Образование: высшее (УрГПУ. 2007 г.)

Направленность: физика и информатика

Квалификация и звание: учитель физики и информатики

Общий трудовой стаж – 18 лет

Педагогический стаж: 11 лет

Методические материалы:

Электронные учебные материалы:

<https://www.autodesk.com/products/fusion-360/overview#banner>

<http://autodeskeducation.ru>

<https://kompas.ru/kompas-3d/about/>

<https://www.ascon.net/products/kompas/kompas-3d/>

Сайт разработчика КОМПАС-3D (АСКОН):

<https://www.ascon.ru/>

Официальный форум КОМПАС-3D:

<https://forum.ascon.ru/>

YouTube-каналы по КОМПАС-3D:

[https://www.youtube.com/results?search_query=компас+3d](https://www.youtube.com/results?search_query=компас+3d)

2.2. Формы аттестации/контроля и оценочные материалы

Мониторинг образовательных результатов представляет целостную систему наблюдения за учащимися.

Подведение итогов реализуется в рамках презентации и защиты творческих проектов, созданных учащимися.

Формы демонстрации результатов обучения

Представление результатов образовательной деятельности пройдет в форме публичной презентации индивидуальных и командных творческих проектов, а также последующих ответов выступающих на вопросы наставника и других обучающихся.

Формы диагностики результатов обучения

Беседа, тестирование, опрос.

Диагностическая карта оценки уровня возможностей учащихся

Название дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы: «Инженерный дизайн CAD»

Ф.И.О. педагога: Буланов Андрей Александрович

Дата заполнения: _____

№ п/п	Оцениваемые Параметры	Личностные			Метапредметные			Предметные			Сумма баллов	Уровень
		Мотивация (выраженность интереса к занятиям)	Самооценка деятельности на занятиях	Нравственно-этические установки	Учебно-познавательная компетенция	Информационная компетенция	Коммуникативная компетенция	Элементарные навыки работы на ПК	Знание основных терминов по черчению и моделированию	Элементарные навыки работы в 3Dпрограммах		
	Фамилия. имя учащихся											

Итого в % соотношении: Характеристика уровней:

Высокий уровень - 22-27 баллов – высокий уровень

Средний уровень - 16-21 баллов – средний уровень

Низкий уровень - 0-15 баллов – низкий уровень

**Мониторинг результатов обучения учащегося по дополнительной
общеобразовательной общеразвивающей программе
«Инженерный дизайн САД»**

Параметры		Уровни	Степень выраженности качества (оценивается педагогом в процессе наблюдения за учебно-практической деятельностью учащихся и ее результатами)	Оценка параметров
Личностные	Самостоятельность и уверенность	Высокий	Обучающийся самостоятелен и уверен в себе	3
		Средний	Обучающийся частично самостоятелен и уверен в себе	2
		Низкий	Обучающийся не самостоятелен и не уверен в себе	1
	Аккуратность. бережливость. дисциплина	Высокий	У обучающегося хорошо развиты такие качества как: аккуратность. бережливость и дисциплина	3
		Средний	Имеет отдельное представление о таких качествах как: аккуратность. бережливость и дисциплина	2
		Низкий	У обучающегося плохо развиты такие качества как: аккуратность. бережливость и дисциплина	1
	Чувство командного духа	Высокий	У него присутствует чувство командного духа. Хорошо развита усидчивость и способность доводить дело до конца	3
		Средний	У него ограниченно развито чувство командного духа. Имеет отдельное представление о таких качествах как: усидчивость и доведение дел до конца	2
		Низкий	У него отсутствует чувство командного духа. Не развита усидчивость и способность доводить дело до конца	1
Метапредметные	Развитие мышления и творческого воображения	Высокий	Хорошо развито мышление и творческое воображение. Умеет применять полученные навыки в жизни.	3
		Средний	Имеет ограниченное мышление и творческое воображение. Не всегда самостоятельно применяет полученные навыки в жизни.	2
		Низкий	Не развито мышление и творческое воображение. Не умеет применять полученные навыки в жизни	1
	Чувство технического вкуса	Высокий	У обучающегося хорошо развито чувство технического вкуса. он умеет самостоятельно работать с источниками информации.	3
		Средний	У обучающегося частично развито чувство технического вкуса. он плохо	2

			умеет самостоятельно работать с источниками информации		
		Низкий	У обучающегося плохо развито чувство технического вкуса. он не умеет самостоятельно работать с источниками информации.	1	
	Применение полученных навыков в жизни	Высокий	У него хорошо развиты навыки самоконтроля действий в работе. Умеет применять полученные навыки в жизни	3	
		Средний	У него ограниченно развиты навыки самоконтроля действий в работе. Не всегда самостоятельно применяет полученные навыки в жизни.	2	
		Низкий	У него плохо развиты навыки самоконтроля действий в работе. Не умеет применять полученные навыки в жизни.	1	
	Предметные	Знание основ 3D-конструирования	Высокий	Знает основы 3D конструирования	3
			Средний	Частично знает основы 3D конструирования	2
Низкий			Не знает основы 3D конструирования	1	
Основы работы на 3D-принтере		Высокий	Хорошо знает основы работы на 3D-принтере.	3	
		Средний	Частично знает основы работы на 3D-принтере.	2	
		Низкий	Не знает основы работы на 3D-принтере.	1	
Чувство технического вкуса		Высокий	Владеет основами работы в программе КОМПАС-3D V23	3	
		Средний	Частично владеет основами работы в программе КОМПАС-3D V23	2	
		Низкий	Не владеет основами работы в программе КОМПАС-3D V23r	1	

Список литературы

Базовая литература:

"КОМПАС-3D. Справочник пользователя" - официальная документация от разработчика (АСКОН). Входит в комплект с ПО

Герасимов А. А. Самоучитель КОМПАС-3D V19. — СПб.: БХВ-Петербург. 2021. — 624 с.: ил. — (Самоучитель)

Азбука КОМПАС-3D Входит в комплект с ПО

Ройтман И.А., Кузьменко В.И. Основы машиностроения в черчении в 2 кн., перераб. и доп.. - М.; Гуманит. Изд. Центр ВЛАДОС. 2000 - учебник по основам черчения и технической документации.

М.Н.Иванов Детали машин Под редакцией В. А. Финогенова
ИЗДАНИЕ ШЕСТОЕ. ПЕРЕРАБОТАННОЕ - учебник по конструкторским элементам машин.

Онлайн-ресурсы:

Сайт разработчика КОМПАС-3D (АСКОН):
<https://www.ascon.ru/>

Официальный форум КОМПАС-3D:
<https://forum.ascon.ru/>

YouTube-каналы по КОМПАС-3D:
[https://www.youtube.com/results?search_query=компас+3d](https://www.youtube.com/results?search_query=компас+3d)

Онлайн-курсы по КОМПАС-3D:
<https://www.coursera.org/>
<https://www.udemy.com/>

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 652185396560566351996131268363309912619724340174

Владелец Беломестных Людмила Павловна

Действителен с 25.11.2025 по 25.11.2026