

**Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Городской центр детского технического творчества им. В.П. Чкалова» г. Казани**

**Республиканский конкурс
научно-технического творчества и
современных технологий "ТехноФест-2021"
Номинация "Мое педагогическое кредо"**

**Методические разработки
(рекомендации из опыта работы педагога)**

Шубина Александра Сергеевна
педагог дополнительного образования
объединения "2-D, 3-D моделирование
и современные технологии"

**г. Казань
2021**

**Методические рекомендации
по организации учебного процесса
по направлению
«2-D, 3-D – моделирование и современные технологии»
с возможностью применения дистанционных технологий.**

Проектирование в области 2-D, 3-D моделирования - это путь в направлении популяризации научно-технического творчества среди детей и молодежи.

Реализация образовательной программы «2D, 3D- моделирование и современные технологии» способствует развитию практических знаний, умений и навыков в использовании программных средств компьютерного моделирования, познавательной активности учащихся, творческого и операционного мышления, повышению интереса к информатике, а самое главное, профориентации в мире профессий, связанных с использованием знаний этих наук.

Возможности дистанционного обучения позволяют в доступной форме познакомить учащихся с основами машиностроительного черчения и трехмерным моделированием, сформировать представление о современных технологиях и оборудовании (лазерный и фрезерный станки, 3D-принтер), которые сегодня становятся краеугольными в медицине, IT, робототехнике, космонавтике и во множестве других прикладных сферах.

Усвоение учащимися содержания программы обеспечено через использование дифференцированного обучения и получения доступа учащихся к комплексу систематизированных учебных материалов, необходимых для осуществления образовательного процесса. Это методические рекомендации по обучению учащихся основам работы в программном комплексе ADEM CAD в дистанционном режиме и учебно-методические материалы: сборники практических работ, сборники заданий по компьютерной графике, практикумы по выполнению заданий.

Освоение учебного курса осуществляется через тестирование, выполнение практических, самостоятельных и творческих работ. Для проведения входной диагностики, промежуточной и итоговой аттестаций знаний и умений учащихся разработаны контрольно-оценочные материалы.

Сформирован учебно-методический комплекс (УМК) курса «2-D, 3-D – моделирование и современные технологии» в составе: образовательная и рабочие программы, методические рекомендации по обучению в программном комплексе ADEM CAD, учебно-методические и контрольно-оценочные материалы.

Уровни обучения

Стартовый уровень - программа «Основы 2D, 3D моделирования», образовательный модуль "Основы компьютерной графики. Моделирование геометрических объектов"

Базовый уровень - программа «2D, 3D моделирование и современные

технологии», образовательный модуль "Основы компьютерной графики. Моделирование геометрических объектов"

Продвинутый уровень - программа «Компьютерное моделирование и проектирование», образовательный модуль "Компьютерная графика. Основы твердотельного и гибридного моделирования"

Предпрофессиональный уровень - программа «Основы конструкторско-технологической подготовки», образовательный модуль "Твердотельное и гибридное моделирование"

На I и II этапах работы учащийся изучает принципы создания плоских чертежей в САД-системе, на практике осваивают приёмы построения и редактирования двухмерных объектов в системе АDEM, оформления чертежей и эскизов.

I этап

1. Перед началом обучения учащийся устанавливает программный комплекс АDEM (учебная версия) на персональный компьютер, самостоятельно знакомится с модулем АDEM САD.

При возникновении вопросов по установке модуля получает помощь преподавателя в видеорежиме или через сетевой доступ.

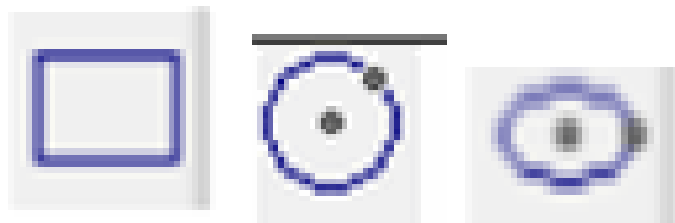
2. Учащийся изучает методические рекомендации, инструкции по правилам построения чертежей в АDEM САD, методикой выполнения работ.

3. Педагогом проводится контроль базовых знаний по правилам построения чертежей

II этап

Учащийся знакомится с инструментами (клавишами) программы и учится:

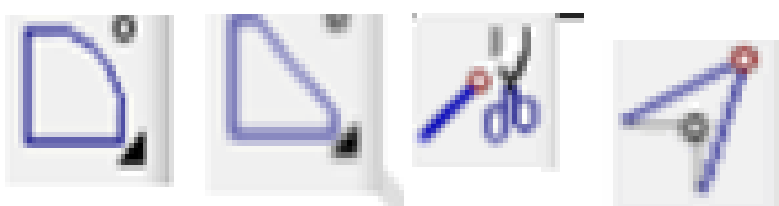
1. Чертить геометрические фигуры (прямоугольник, окружность, дуга и т.д.)



2. Создавать различные элементы (ломаная линия, замкнутый контур)














3. Редактировать 2D элементы (скругление угла ломаного контура, срезание угла фаски прямоугольника, триммирование, корректировка)



II этап

Учащийся учится управлять 2D изображениями

УПРАВЛЕНИЕ 2D ИЗОБРАЖЕНИЯМИ			
	Отображение листа во весь экран		Динамическое перемещение изображения
Q/E	Увеличение/уменьшение в 2 раза в районе курсора		Включение элементов группы
	Удаление группы элементов		Масштабирование группы элементов
	Перенос группы элементов		Поворот группы элементов
	Копирование группы элементов		Зеркальное отражение группы элементов
	Объединение группы элементов		Вычитание группы элементов
	Совмещение группы элементов		Деформирование группы элементов
	Вид на рабочую плоскость		Изометрический вид

Учащийся учится оформлению чертежей

ОФОРМЛЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ			
	Ортогональные (линейные) размеры		Угловые размеры
	Различные виды допусков на размеры		Шероховатость поверхности, открытые стрелки и базы
	Выносная полка		Открытие текстовой строки
	Ограничение зоны штриховки (основные или все линии)		Изменение типа линии
	Диаметральный и радиальный размеры		Редактировать размеры

III этап

1. Выполнение практических работ в формате 2D

1. Выполнение практических работ с пошаговой инструкцией (сборник заданий).

1.1. Учащийся получает задания из сборника (http://projects.ld-factorial.ru/sp/pic/File/IKG/Konkurs-2016/Pedagogi/Modelirovanie_Shashkova.pdf), в которых полностью прописан алгоритм выполнения практической работы.

1.2. Учащийся пошагово выполняет задание и отправляет свою работу на проверку педагогу.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №1
«Построение чертежа плоской детали. Нанесение размеров»

ЦЕЛЬ: знакомство с интерфейсом программы AutoCAD и основными командами системы на примере выполнения чертежа плоской детали
ВРЕМЯ: 2 часа
ЗАДАНИЕ 1: Построить пластину (рис.1)



Рисунок 1. Пластина

Задание состоит из 2 частей:

1. Вычерчивание контура.
2. Нанесение размеров, работа с текстом.

Настройка параметров черчения
Установим размер листа, единицы измерения, стандарт конструкторской документации.

Выбор формата листа


1. Выберите команду «Формат листа» из меню «Режим». Появится диалог «Формат листа» (рис. 2)
2. В поле «Размер» выберите А3 – 420x297(мм).
3. Поставьте флажок «Рисовать границу» и нажмите кнопку **ОК**.



Рисунок 2. Выбор формата листа.



Рисунок 3. Выбор единиц измерения.

6. С помощью кнопки  «Скругление» выполним скругления радиусами 30 и 20 мм соответственно в левом и правом верхних углах контура пластины, как показано на рис. 6:




- Нажмите кнопку  «Скругление»
- В окне для ввода введите 30, нажмите **Enter**
- Щелкните курсором мыши по левому углу, команда выполнится.
- Аналогично выполните скругление радиусом 20 мм правого угла.





Рисунок 6. Выполнение скругления

7. Завершим чертеж пластины, выполнив два отверстия с помощью инструмента  «Окружность заданного диаметра с осями симметрии».

- Нажмите кнопку  «Окружность заданного диаметра с осями симметрии»
- Введите в окне ввода значений (внизу экрана) значение 20 (диаметр окружности) и нажмите **Enter**.
- От левого нижнего узла (притяните курсор клавишей **C**) нужно подняться вверх на 10 мм (шаг был задан равным 5 мм) и вправо на 20 мм (нажать два раза **Вверх** и 4 раза **Вправо**). Построить окружность заданного диаметра с осями симметрии нужно клавишей **Пробел** (щелчок левой кнопки мыши)
- От центра первой окружности нужно переместиться на 35 мм влево и 5 мм вниз (нажать 7 раз **Вправо** и один раз **Вниз**). Построить окружность того же диаметра с осями симметрии нужно клавишей **Пробел** или щелчком левой кнопки мыши.




8. Нанесение размеров. Для этого мы будем использовать следующие команды:  «Ортогональный размер»,  «Диаметральный размер». Для этого выполним первоначальные настройки.

- Выберите из меню «Режим» команду «Текст». Появится диалог «Параметры текста».
- Введите значение 4 в поле «Высота», «Текст размеров».
- Нажмите кнопку **ОК**.

9. Нанесение диаметральных размеров



Рисунок 9. Нанесение диаметральных размеров

- Нажмите кнопку  «Диаметральная размерная линия» на панели «Размеры».
- Укажите окружность (D=20).
- Появится диалог «Редактирование размера». Диаметр окружности будет автоматически просчитан и его значение появится в поле «Текст размера». Символ диаметра автоматически появится в поле «Символ» слева от текста размера.
- В поле «Нижняя дополнительная строка» (рис.10) введите 2 отв. и нажмите кнопку **ОК**. Укажите положение текста размера.

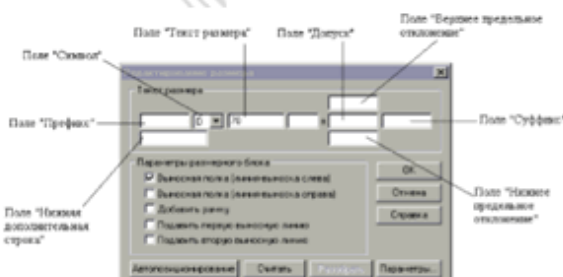



Рисунок 10. Диалоговое окно «Редактирование размера»

- Нажмите кнопку  «Автоматическая привязка» на панели «Режим».
- Выберите команду «Автоматическая привязка» из меню «Режим». Появится диалог «Автоматическая привязка» (рис. 11)

Выбор единиц измерения

1. Выберите команду «Единицы измерения» из меню «Режим». Появится диалог «Единицы измерения».
2. В поле «Линейные единицы» поставьте переключатель в позицию «Миллиметры» и нажмите кнопку ОК.

Выбор стандарта конструкторской документации

- Выберите команду «Стандарт», «ЕСКД Машиностроение» из меню «Режим».

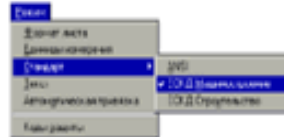


Рисунок 4. Выбор машиностроительного стандарта.

Построение элемента «Замкнутый контур»

На рисунке 1 на контур пластины наложена сетка со стороной 10 мм для легкого измерения размеров элементов пластины. Размеры элементов пластины кратны 5 мм. Сначала выполним контур пластины без скруглений, используя команду «Замкнутый контур».

1. Для начала работы выбираем команду «Замкнутый контур».
2. Нажимаем клавишу **D** на клавиатуре. Появится строка ввода значений. В поле Шаг = введите 5 и нажмите **Enter**.
3. С помощью клавиш управления курсором строим замкнутый контур. Для фиксирования точки (узла) нажимаем **Пробел**. Отменить зафиксированный узел можно клавишей **BackSpace**.
10 раз ↑, пробел, 10 раз →, Пробел, 1 раз ↓, Пробел, 2 раза ←, Пробел, 1 раз ↓, Пробел, 2 раза →, Пробел, 1 раз ↓, Пробел, 2 раза →, Пробел, 1 раз ↑, Пробел, 1 раз →, Пробел, 2 раза ↑, Пробел, 5 раз →, Пробел, 10 раз ↓, Пробел, 1 раз ←, Пробел, 4 раза ↓, Пробел, 1 раз ←, Пробел, 2 раза ↑, Пробел, 2 раза ←, Пробел, 2 раза ↓, Пробел, 1 раз ←, Пробел, 2 раза ↑, Пробел, 1 раз ←, Пробел, 2 раза ↓, Пробел, 10 раз →, Пробел.
4. Нажмите клавишу **Esc** для окончания ввода.
5. При правильном построении должен получиться контур пластины (рис.5)

- Уберите все флажки кроме «Привязать к: Узлам, Вспомогательным узлам, Точкам пересечения» и «Отображать подсказку». Нажмите кнопку **ОК**. Курсор будет притягиваться к узлам, вспомогательным узлам и точкам пересечения.

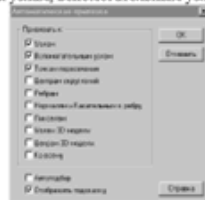


Рисунок 11. Выбор режима привязки.

10. Нанесение ортогональных размеров

- Нажмите кнопку «Ортогональный размер» на панели «Размеры».
- Подведите курсор к одному узлу, появится символ привязки. Нажмите левую кнопку мыши.
- Подведите курсор к другому узлу измеряемого отрезка, появится символ привязки. Нажмите левую кнопку мыши.
- Укажите положение размерной линии. Появится диалог «Редактирование размера».
- Нажмите кнопку «Автопозиционирование». Будет нанесен вертикальный размер.
- Выполните нанесение размеров, как показано на рисунке 12.

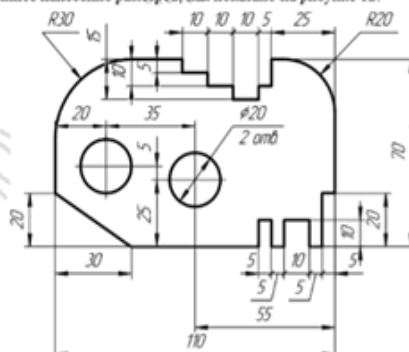


Рисунок 12. Чертеж пластины с размерами.

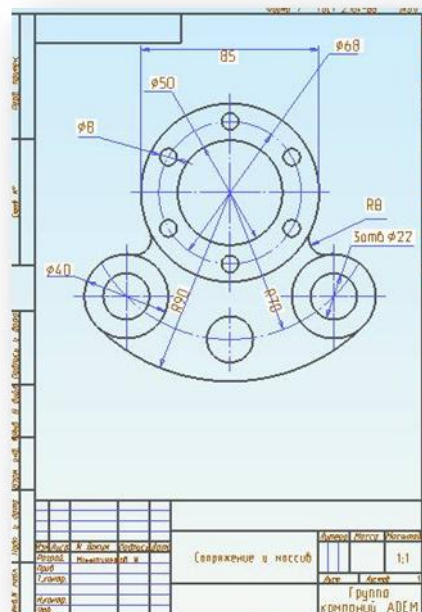
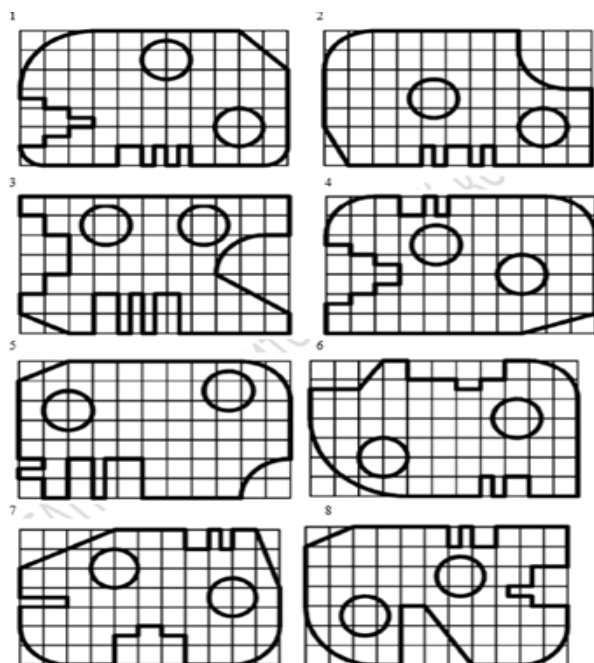
2. Выполнение самостоятельных работ в формате 2D

2. Выполнение самостоятельных работ

2.1. Учащийся получает индивидуальное задание и требования к его выполнению от педагога.

2.2. Учащийся пошагово выполняет задание и отправляет свою работу на проверку педагогу.

Пример индивидуального задания для самостоятельной работы и образец выполненной учащимся работы



3. Контроль полученных знаний и умений

3. Контроль полученных знаний и умений.

Учащийся получает от преподавателя: эскиз объекта.

Задание:

- построить чертёж в соответствии с полученным эскизом,
- проставить размеры на полученных видах,
- сохранить файл на диске в папке «Мои документы»,
- переслать работу преподавателю.

4. Изготовление творческих работ

4. Выполнение творческих работ в формате 2D с изготовлением на лазерном станке. Материал: фанера, пенопласт, картон, бумага



IV этап

Выполнение практических и самостоятельных работ в формате 3D

1. Учащийся учится построению чертежей в формате 3D и выполняет практические работы (аналогично этапу III)

ВЫПОЛНЕНИЕ 3D ПОСТРОЕНИЙ			
	Проволока, открытие команды. Труба		Труба
	Построение сферы		Построение тела смещением профиля заданную высоту
	Построение тела вращением вокруг оси		Движение

РЕДАКТИРОВАНИЕ 3D ПОСТРОЕНИЙ			
	Создание сквозного отверстия		Открытие команд создания отверстий различного типа
	Вид по проекциям		Регенерация вида
	Скругление ребра		Снятие фаски на ребре
	Изменение цвета тела или грани		Гибка металла
УПРАВЛЕНИЕ 3D ПОСТРОЕНИЯМИ			
	Поворот рабочей плоскости		Выбор рабочей плоскости
	Создание чертежных видов по 3D модели		Триммирование тела плоскостью
	Свойства документа		Спецификация

Примеры практических работ

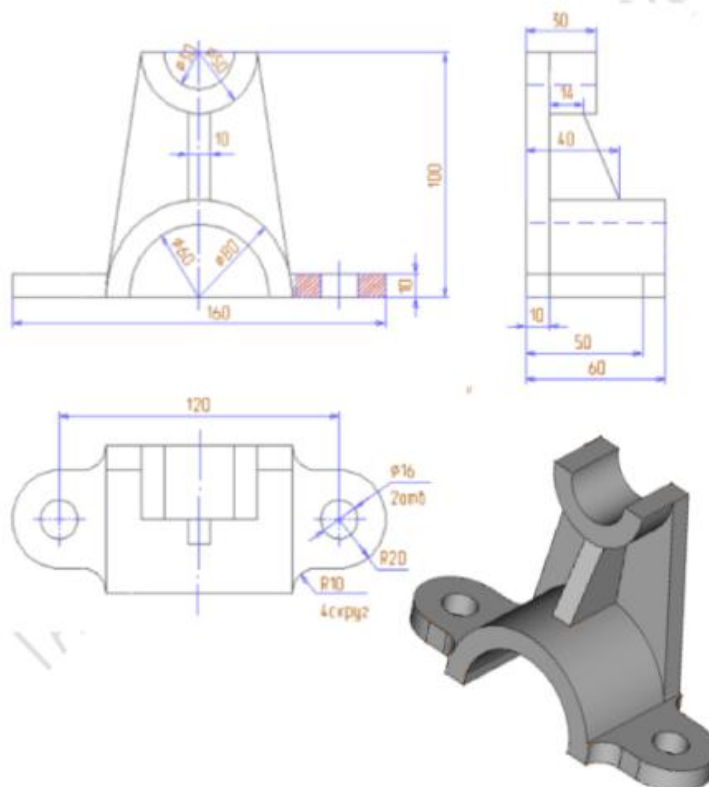
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №7

«Построение комплексного чертежа»

ЦЕЛЬ: отработка навыков построения главных видов на примере аксонометрической проекции модели.

ВРЕМЯ: 4 часа

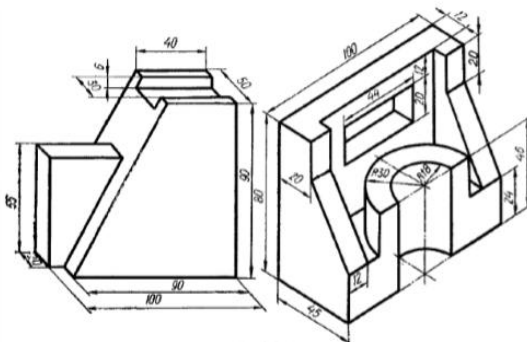
ЗАДАНИЕ 1. Построить комплексный чертеж деталей в масштабе 1:1. Нанести линии невидимого контура. Нанести необходимые размеры.



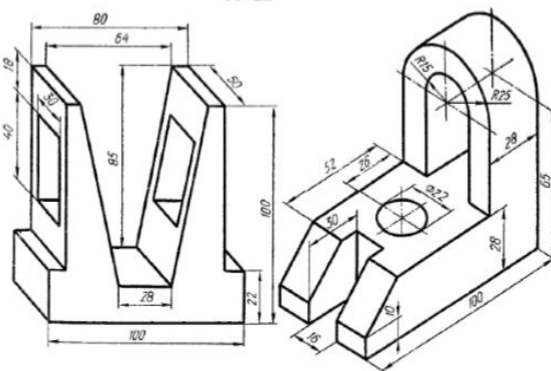
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

ЗАДАНИЕ 3. По заданной аксонометрической проекции требуется построить комплексный чертёж двух деталей в масштабе 1:1 без разрезов и сечений. Нанести линии невидимого контура. Нанести необходимые размеры.

1



2



V этап

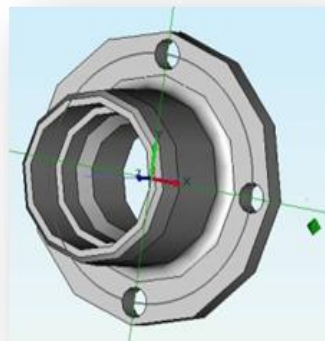
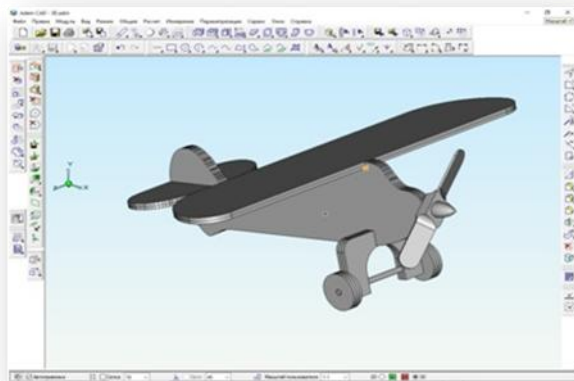
Выполнение творческих работ индивидуально и коллективно

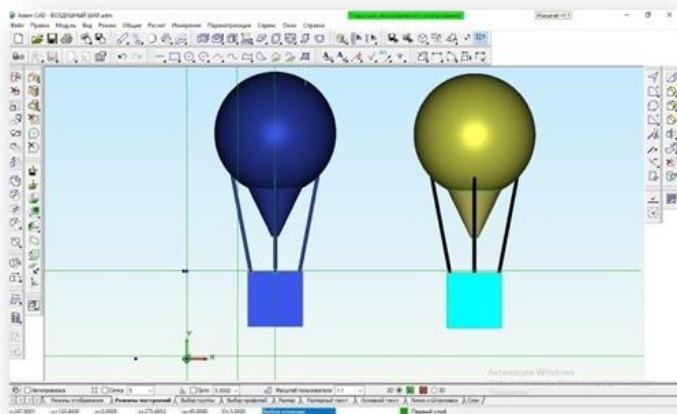
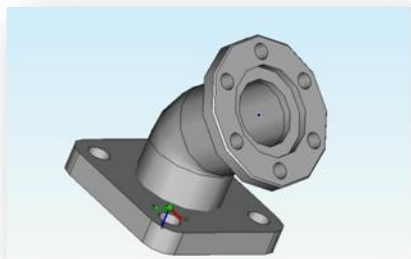
Ссылки на используемые материалы размещаются на официальном сайте ГЦДТТ им. В.П. Чкалова.

Творческие работы учащиеся выполняют в свободном режиме.

Результат своей работы фотографируют и высылают педагогу.

Для общения с учащимися используется платформа Zoom, мессенджер WhatsApp и электронная почта Mail.ru.





Образцы контрольных работ



Образцы самостоятельных работ





Образцы творческих работ





Совместная работа педагога с учащимися на платформе ZOOM

В процессе реализации образовательной программы «2D, 3D-моделирование и современные технологии» применяются асинхронный и синхронный режимы обучения.

Асинхронный режим обучения - учащиеся работают в режиме не привязанному к конкретному времени или местоположению. Самостоятельно изучают учебный материал, выполняют практические и самостоятельные работы, просматривают презентации, видеоуроки и др.

Синхронное обучение проходит в режиме видеоконференции на платформе ZOOM, которая обеспечивает интерактивное взаимодействие участников учебного процесса:

1. При изучении нового материала проводятся обзорные лекции.
2. Проводятся консультации как индивидуальные, так и для группы

- учащихся.
3. Обсуждаются творческие проекты.
Учащиеся общаются в группах.

