

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ГОРОДА МОСКВЫ
«ШКОЛА № 1564 имени Героя Советского Союза А.П.Белобородова»

Рассмотрено

Руководитель МО учителей
Естественно- научного цикла


ФИО

от «28» авг. 20 18 г.

Согласовано

Методист

 /Карпунова Н.М./

от «29» авг. 20 18 г

Утверждаю

Директор ГБОУ Школы №1564

 /Смирнова Т.В. /

от «03» сентяб. 20 18 г



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(СОО, профильный уровень)

10 класс (технологическая группа) - 1 час в неделю/35 ч. в год;

11 класс (технологическая группа) - 1 час в неделю/34 ч. в год.

ТЕХНОЛОГИЯ. 3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОТОТИПИРОВАНИЕ

ДЛЯ 10-11 КЛАССОВ

НА 2018 /2019 УЧЕБНЫЙ ГОД

НА 2019 /2020 УЧЕБНЫЙ ГОД

Составитель программы:

Фомичева Юлия Сергеевна,

учитель изобразительного искусства и черчения

высшая квалификационная категория

Москва

2018

СОДЕРЖАНИЕ

№	Разделы	стр.
1	Пояснительная записка.	3
2	Требования к уровню подготовки выпускников 10-11 классов.	6
3	Структура и содержание рабочей программы.	8
4	Тематический план курса.	9
5	Перечень учебно-методического обеспечения по курсу.	16

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа «Технология. 3d-моделирование и прототипирование» для инженерных 10-11 классов создана на основе Федерального компонента государственного стандарта основного общего образования предметной области «Технология» в рамках образовательного проекта «Инженерный класс в московской школе». Настоящая программа направлена на начальное предпрофессиональное обучение учащихся 10-11 классов, на формирование проектного, технического мышления и начальных сведений в сфере конструирования и промышленного дизайна.

Реализация рабочей программы осуществляется с использованием учебно-методического комплекта, рекомендованного МО РФ:

- Учебник Ботвинников А.Д., Виноградов В.Н., Вышнепольский И.С. «Черчение. 9 класс» - основной учебник по черчению, который разработан в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС) основного общего образования, рекомендован Министерством образования и науки Российской Федерации и включён в Федеральный перечень школьных учебников. М.: Дрофа, Астрель, АСТ, 2018 г.
- Черчение. 9 класс. Рабочая тетрадь Вышнепольский В.И. Дрофа, Астрель, АСТ, 2018 г. - Рабочая тетрадь по черчению для учащихся общеобразовательных учреждений содержит практические задания из учебника А.Д. Ботвинникова и др. "Черчение". Она может быть использована как для двухгодичного, так и для одногодичного варианта изучения предмета "Черчение". (Рекомендована для отработки заданий по черчению).
- Рабочие тетради № 5-8. Преображенская Н.Г., Кучукова Т.В. М., ВЕНТАНА-ГРАФ, 2018 (печатная или электронная версия):
Черчение. Сечение. 7-9 кл. Рабочая тетрадь № 5.
Черчение. Разрезы. Рабочая тетрадь № 6.
Черчение. Типовые соединения. Рабочая тетрадь № 7.
Черчение. Сборочные чертежи. Рабочая тетрадь № 8
- Программно-методический комплекс «Образовательная система КОМПАС – 3D LT» проф. А.А.Богуславский.

Целью программы является формирование у учащихся целостного представления пространственного моделирования и проектирования объектов на компьютере, создание собственных моделей, развитие проектного, пространственного, технического мышления учащихся и творческого развития учащихся при выполнении проектов по 3D моделированию.

Изучение программы позволяет учащимся приобрести новые знания и освоить инструменты для создания и визуализации моделей, что будет способствовать профориентации в области современных компьютерных технологий, а также расширит их кругозор, представления о метапредметных взаимосвязях. При этом при разработке и выполнении групповой проектной работы учащиеся смогут не только более глубоко познакомиться с предметной областью, но и развить в себе ответственность и лидерские способности.

Предлагаемая программа включает в себя общие сведения о графических изображениях, применяемых в практической деятельности, теоретические основы получения и рациональные приемы их выполнения при отображении различных объектов. Важное место отводится проекционному черчению, которое формирует умение анализировать геометрические свойства предметов окружающего мира, обосновывать выбор числа и видов изображений на чертежах. Это развивает творческий самостоятельный подход к решению различных задач, связанных с вопросами конструирования формы деталей. Урок с использованием информационных

технологий должен содержать теоретическую часть, в которой необходимо дать описание математической модели объекта и практическую часть, создание, или построение этой модели или объекта на компьютере.

Современный курс черчения на основе информационных технологий позволяет дать основные понятия - это:

- Познание мира с помощью изображений и трехмерных моделей;
- Хранение знаний о мире в визуальной форме;
- Представление и передача визуальной информации.

Задачи программы:

- Познакомить учащихся с основами теории изображений, графическим методом проецирования и трехмерным моделированием;
- Научить разрабатывать проекционные чертежи;
- Обучить базовым навыкам работы в САПР/Системами Автоматизированного Проектирования (3д моделирования);
- Познакомить с современными методами выполнения конструкторской документации с использованием ПК;
- Научить применять полученные знания для решения задач с творческим содержанием (в основном с преобразованием формы предметов).
- Систематизировать подходы к изучению предмета;
- Сформировать у учащихся единую систему понятий, связанных с созданием трехмерных и плоскостных моделей объектов;
- Показать основные приемы эффективного использования систем автоматизированного проектирования;
- Сформировать логические связи с другими предметами (геометрией, черчением, информатикой, физикой), входящими в курс предпрофессионального, профильного образования;
- Развить аналитические способности;
- Развить техническое мышление;
- Дать учащимся знания основ метода прямоугольных проекций и построения аксонометрических изображений с помощью компьютерных программ КОМПАС-3D LT, AUTODESK INVENTOR PROFESSIONAL.
- Дать понятие математического описания геометрического объекта (визуализация);
- Закрепление знаний правил выполнения чертежей, условных изображений и обозначений, установленных ГОСТ ЕСКД и библиотекой КОМПАС-3D и AUTODESK INVENTOR PROFESSIONAL, полученных ранее на уроках Черчения в 7-9 классах;
- Научить анализировать форму и конструкцию предметов, их графические изображения, понимать условности чертежа читать и выполнять эскизы и чертежи деталей;
- Познакомить с методами и способами хранения графической информации с помощью компьютера, дать понятия графических примитивов, алгоритма построения геометрических объектов;
- Научить самостоятельно работать с учебными и справочными пособиями;
- Воспитать чувство товарищества и личной ответственности.

На уроке материал может излагаться следующим образом:

- Введение основных понятий и методов работы с командами и инструментами на ПК, в САПР;
- Выполнение задания для закрепления навыков работы с изученными командами и инструментами;
- Контрольные вопросы и упражнения для самостоятельного изучения;

- Лекция;
- Обсуждение;
- Практическое занятие (выполнение проекта).
- Использование данного курса для дистанционного обучения.

Графические программы КОМПАС-3D LT и AUTODESK INVENTOR PROFESSIONAL ориентированы на быстрое и удобное выполнение трехмерных моделей, подготовка и выпуск чертежно-конструкторской документации, что значительно повышает эффективность и качество проектирования. Они одинаково удобны как для машиностроения, так для и приборостроения, строительства и архитектуры.

Основные возможности КОМПАС-3D LT и AUTODESK INVENTOR PROFESSIONAL:

- геометрические построения средствами «электронного кульмана»;
- редактирование изображения (сдвиг, повтор, копирование, масштабирование, деформация, симметрия и т.д.)
- оформление технических требований и основных надписей;
- сохранение типовых фрагментов чертежа и их перенесение в другой чертеж;
- использование библиотек типовых параметрических изображений;
- создание сборочных чертежей и т.д.;
- твердотельное моделирование, моделирование из листового металла;
- создание сборочных моделей и т.д.

Скачать КОМПАС-3D LT можно на сайте АСКОН: <https://ascon.ru/>

Скачать AUTODESK INVENTOR PROFESSIONAL можно на сайте AUTODESK: <https://www.autodesk.ru/>

Рекомендации к методике преподавания. В ходе такой работы учитель должен пользоваться следующими подходами к обучению:

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНИКОВ **Основные требования к знаниям и умениям учащихся 10 класса**

Учащиеся должны знать:

- правила оформления чертежа согласно ГОСТ ЕСКД;
- приемы работы в компьютерной программе КОМПАС-3D LT;
- основы твердотельного моделирования и моделирования из листового металла.

Учащиеся должны уметь:

- умение разработать и реализовать проект;
- читать и составлять техническое задание;
- работать с твердотельным моделированием (3Д моделирование);
- анализировать форму предмета по чертежу, наглядному изображению, натуре;
- осуществлять несложные преобразования формы и пространственного положения предметов и их частей;

- анализировать графический состав изображений;
- приводить примеры использования графики в жизни, быту и профессиональной деятельности человека;
- моделировать, редактировать, разрабатывать трехмерные модели различных деталей;
- создавать сборочные единицы;
- выстраивать защиту проекта;
- использовать 3D моделирования в решении бытовых задач;
- работать в команде.

Основные требования к знаниям и умениям учащихся 11 класса

Учащиеся должны знать:

- особенности программного продукта Autodesk INVENTOR PROFESSIONAL;
- приемы работы и принципы построения моделей деталей в AUTODESK INVENTOR PROFESSIONAL;
- основы прямоугольного проецирования на три взаимно перпендикулярные плоскости проекций;

Учащиеся должны уметь:

- анализировать форму предмета по чертежу, наглядному изображению, натуре и простейшим разверткам;
- осуществлять несложные преобразования формы и пространственного положения предметов и их частей;
- правильно выбирать главное изображение, оптимальное количество изображений, типы изображений на комплексном чертеже (или эскизе) модели, детали, простейшей сборочной единицы;
- применять полученные знания при решении задач с творческим содержанием (в том числе с элементами конструирования);
- создавать сборочные единицы;
- выстраивать защиту проекта;
- использовать 3D моделирования в решении бытовых задач;
- работать в команде.

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Курс «Технология. 3d-моделирование и прототипирование» рассчитан на двухгодичное обучение (СОО, профильный уровень): 10 класс (технологическая группа) - 1 час в неделю/35 ч. в год; 11 класс (технологическая группа) - 1 час в неделю/34 ч. в год. Итого: 69 часов – профильная программа в инженерных классах.

10 КЛАСС

(35 часов по 1 ч. в неделю)

МОДУЛЬ 1.

3D МОДЕЛИРОВАНИЕ. ТВЕРДОТЕЛЬНОЕ И ЛИСТОВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЕТАЛИ В ПРОГРАММЕ КОМПАС 3D LT. (24 ч.)

Инструктаж по ТБ. Цели и задачи программы. Обзор и основные возможности программы КОМПАС 3D LT. Интерфейс: главное меню, панели инструментов, браузер проекта, командные панели, окна проекций, их назначение и настройка. Принципы моделирования

объекта в трехмерной системе координат. Приемы, необходимые для моделирования трехмерных объектов в программе КОМПАС 3D LT. Буллевые операции. Построение базовых геометрических фигур через инструменты быстрых примитивов. Изучение основных элементов КОМПАС 3D LT 3D моделирования. Редактирование простейших моделей. Создание простых моделей путем булевых операций. Использование массивов. Построение базовых геометрических фигур.

Создание базовых эскизов, геометрические привязки, основные и вспомогательные линии. Правила построения эскизов, необходимые для оптимизации дальнейшего построения объекта. Создание эскизов на объекте. Вспомогательные точки, оси и плоскости построения. Буллевые операции. Построение базовых геометрических фигур через инструменты быстрых примитивов. Создание эскизов, установка геометрических привязок. Создание базовых форм через инструмент быстрых примитивов. Создание простых тел, установка их параметров. Создание дополнительных элементов на телах. Понятие модификации и сплайнового моделирования. Элементы объекта: Вершины, ребра, грани, поверхности объекта, их видимость. Улучшенные примитивы. Категории объектов, их назначение. Управление отображением объектов в окнах. Типы соединений. Создание сложных объектов, установка их параметров. Создание групп объектов, с использованием соединений. Сборка единиц.

МОДУЛЬ 2.

ПРОТОТИПИРОВАНИЕ. ПОДГОТОВКА К 3D-ПЕЧАТИ. (11 ч.)

Аддитивное производство, быстрое прототипирование. Понятие прототипирование. 3D печать. Устройство 3D принтеров. Подготовка файлов к 3D печати. Слайсеры и работа в них. Особенности создания моделей для дальнейшего прототипирования с учетом характеристик принтера. Адаптация готовых моделей к печати. Наложение текстур, деталей и обработка изображения. Создание модели по заданным параметрам. Особенности построения защиты проекта. Создание проекта. Защита проекта. Презентация проектов. Анализ проделанной работы. Выводы и перспективы дальнейшего применения полученных навыков.

11 КЛАСС

(34 часов по 1 ч. в неделю)

МОДУЛЬ 1.

ПОВТОРЕНИЕ. 3D МОДЕЛИРОВАНИЕ В КОМПАС 3D-LT. (4 ч.)

Правила оформления чертежа. Основные линии чертежа. Нанесение размеров. Масштаб. Изучение основных элементов КОМПАС 3D LT 3D моделирования. Интерфейс. Инструменты. Редактирование модели. Сборка.

МОДУЛЬ 2.

3D МОДЕЛИРОВАНИЕ. ТВЕРДОТЕЛЬНОЕ И ЛИСТОВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЕТАЛИ В ПРОГРАММЕ AUTODESK INVENTOR PROFESSIONAL. (20 ч.)

Инструктаж по ТБ. Цели и задачи программы. Обзор и основные возможности программы AUTODESK INVENTOR PROFESSIONAL. Интерфейс: главное меню, панели инструментов, браузер проекта, командные панели, окна проекций, их назначение и настройка. Принципы моделирования объекта в трехмерной системе координат. Приемы, необходимые для моделирования трехмерных объектов в программе AUTODESK INVENTOR PROFESSIONAL. Выполнение трехмерной модели детали. Интерфейс компьютерной программы AUTODESK INVENTOR PROFESSIONAL. Работа в разных плоскостях. Сложное моделирование. Разработка изделия. Создание чертежа

по 3D модели. Моделирование из листового металла. Применение разрезов. Построение пространственных кривых. Использование библиотек в построении стандартных резьбовых соединений.

Буллевые операции. Построение базовых геометрических фигур через инструменты быстрых примитивов. Изучение основных элементов AUTODESK INVENTOR PROFESSIONAL моделирования. Редактирование простейших моделей. Создание простых моделей путем булевых операций. Использование массивов. Построение базовых геометрических фигур.

Построение наглядных изображений объемных предметов по алгоритму. Построение наглядных изображений объемных предметов по чертежу детали. Построение чертежа и наглядного изображения объемных предметов по алгоритму. Вспомогательные линии, сетка. Инструменты. Построение трехмерных моделей детали с помощью программы AUTODESK INVENTOR PROFESSIONAL. Моделирование сложного геометрического объекта. Соединение части вида и части разреза. Целесообразные разрезы. Сечения. Инструменты 3D моделирования (плоскости, эскиз, выдавливание, вращение). Построение кинематических поверхностей. кинематические поверхности.

Создание базовых эскизов, геометрические привязки, основные и вспомогательные линии. Правила построения эскизов, необходимые для оптимизации дальнейшего построения объекта. Создание эскизов на объекте. Вспомогательные точки, оси и плоскости построения. Буллевые операции. Построение базовых геометрических фигур через инструменты быстрых примитивов. Создание эскизов, установка геометрических привязок. Создание базовых форм через инструмент быстрых примитивов. Создание простых тел, установка их параметров. Создание дополнительных элементов на телах. Понятие модификации и сплайнового моделирования. Элементы объекта: Вершины, ребра, грани, поверхности объекта, их видимость. Улучшенные примитивы. Категории объектов, их назначение. Управление отображением объектов в окнах. Типы соединений. Создание сложных объектов, установка их параметров. Создание групп объектов, с использованием соединений. Сборка единиц.

МОДУЛЬ 3.

ПРОТОТИПИРОВАНИЕ. ПОДГОТОВКА К 3D-ПЕЧАТИ. (10 ч.)

Аддитивное производство, быстрое прототипирование. Понятие прототипирование. 3D печать. Устройство 3D принтеров. Подготовка файлов к 3D печати. Слайсеры и работа в них. Особенности создания моделей для дальнейшего прототипирования с учетом характеристик принтера. Адаптация готовых моделей к печати. Наложение текстур, деталей и обработка изображения. Создание модели по заданным параметрам. Особенности построения защиты проекта. Создание проекта. Защита проекта. Презентация проектов. Анализ проделанной работы. Выводы и перспективы дальнейшего применения полученных навыков. Печать.

Обобщение знаний. 3D моделирование. Решение творческих задач. Представление альбома индивидуального проекта.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

(35часов по 1 ч. в неделю)

№ урока	Тема	Оборудование	Содержание теоретической части	Практическая деятельность
3D МОДЕЛИРОВАНИЕ. ТВЕРДОТЕЛЬНОЕ И ЛИСТОВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЕТАЛИ В ПРОГРАММЕ КОМПАС 3D LT (24 часа)				

Тема	3D-моделирование. Модель детали. Твердотельное моделирование.			
1	Вводное занятие. 3D-моделирование. Модель детали. Твердотельное моделирование. Изучение основных элементов КОМПАС 3D LT.	Презентация по теме. МЭШ. ПК	Повторение правил оформления чертежа из курса Черчение. Интерфейс. Инструменты.	Подготовка шаблона форматки А4, А3 в программе КОМПАС 3D LT. Основная надпись.
2	3D-моделирование. Модель детали. Твердотельное моделирование. Алгоритм 3D-моделирования. Интерфейс программы. х тел.	Презентация по теме. МЭШ. ПК	Интерфейс. Инструменты.	Пр.р №1 «Модель детали».
3	3D-моделирование. Модель детали. Твердотельное моделирование. Построение модели геометрических тел.	Презентация по теме. МЭШ. ПК	Интерфейс. Инструменты.	Пр.р №2 «Модель детали с простыми отверстиями» по карточкам-заданиям.
4	3D-моделирование. Модель детали. Твердотельное моделирование. Инструменты выдавливания, вырезать выдавливанием, простые отверстия.	Презентация по теме. МЭШ. ПК	Интерфейс. Инструменты.	Пр.р №3 «Модель детали с простыми отверстиями» по образцу.
5	3D-моделирование. Модель детали. Твердотельное моделирование. Построение трехмерных моделей детали с помощью программы КОМПАС 3D LT. Изучение основных элементов 3D моделирования в КОМПАС 3D-LT.	Рабочие тетради. ПК	Интерфейс. Инструменты.	Пр.р №4 «Модель детали» по карточкам-заданиям.
6	3D-моделирование. Модель детали. Твердотельное моделирование. Построение трехмерных моделей детали с помощью программы КОМПАС 3D LT. Замеры существующих моделей деталей, применение штангенциркуля.	Рабочие тетради. ПК	Интерфейс. Инструменты.	Пр.р №5 «Модель детали с простыми отверстиями» по обмерам.
7	3D-моделирование. Модель детали. Твердотельное моделирование. Построение трехмерных моделей детали по чертежу.	Рабочие тетради. ПК	Интерфейс. Инструменты.	Пр.р №5 «Модель детали с простыми отверстиями» по чертежу.
8	3D-моделирование. Модель детали. Твердотельное моделирование. Построение трехмерных моделей детали с помощью программы КОМПАС 3D LT по индивидуальным карточкам-заданиям.	Рабочие тетради. ПК	Интерфейс. Инструменты.	Пр.р №5 «Модель детали с простыми отверстиями» по чертежу. Продолжение работы.

9	3D-моделирование. Модель детали. Твердотельное моделирование. Инструменты вращение, вырезать вращением.	Рабочие тетради. ПК	Интерфейс. Инструменты.	Пр.р №6 «Модель точеной детали».
10	Моделирование несложного геометрического объекта. Трехмерное моделирование тел вращения.	Рабочие тетради. ПК	Интерфейс. Инструменты.	Пр.р №7 «Модель точеной детали» по образцу.
11	Моделирование несложного геометрического объекта. Замеры существующих моделей деталей, применение штангенциркуля.	Рабочие тетради. ПК	Интерфейс. Инструменты.	Пр.р №8 «Модель точеной детали» по замерам.
12	Моделирование несложного геометрического объекта вращения по чертежу.	Рабочие тетради. ПК	Интерфейс. Инструменты.	Пр.р №9 «Модель точеной детали» по чертежу.
13	Моделирование сложного геометрического объекта. Трехмерное моделирование тел вращения.	Рабочие тетради. ПК	Интерфейс. Инструменты.	Пр.р №9 «Модель точеной детали» по чертежу. Продолжение работы.
14	Моделирование сложного геометрического объекта. Трехмерное моделирование тел вращения.	Рабочие тетради. ПК	Интерфейс. Инструменты.	Пр.р №9 «Модель точеной детали» по чертежу. Продолжение работы.
Тема	Сборочные единицы. Создание сборки деталей. Продолжение работы.			
15	Сборочные единицы. Создание сборки деталей. Инструменты соединения, работа с библиотекой.	Рабочие тетради. ПК	Интерфейс. Инструменты.	Пр.р №10 «Модели деталей. Сборка» по чертежу.
16	Сборочные единицы. Творческая работа. Создание модели детской игрушки.	Рабочие тетради. ПК	Интерфейс. Инструменты.	Пр.р №11 «Модели деталей. Сборка» по чертежу.
17	Сборочные единицы. Творческая работа. Создание модели детской игрушки.	Рабочие тетради. ПК	Интерфейс. Инструменты.	Пр.р №11 «Модели деталей. Сборка» по чертежу. Продолжение работы.
Тема	3D-моделирование. Модель детали из листового металла. Тонкостенное моделирование.			
18	Моделирование из листового металла. Интерфейс компьютерной программы КОМПАС 3D-LT.	Рабочие тетради. ПК	Интерфейс. Инструменты.	Пр.р №12 «Модель деталей из листового материала» по образцу.

19-20	Моделирование из листового металла по замерам.	Рабочие тетради. ПК	Интерфейс. Инструменты.	Пр.р №13 «Модель деталей из листового материала» по замерам.
21-22	Моделирование из листового металла по чертежу.	Рабочие тетради. ПК	Интерфейс. Инструменты.	Пр.р №14 «Сборка деталей из листового материала» по образцу.
23	Сборка конструктора. Работа с библиотекой крепежных деталей.	Рабочие тетради. ПК	Интерфейс. Инструменты.	Пр.р №14 «Сборка деталей из листового материала» по образцу. Продолжение работы.
24	Моделирование из листового металла. Создание чертежа по модели. Ассоциативный чертеж.	Рабочие тетради. ПК	Интерфейс. Инструменты.	Пр.р №14 «Сборка деталей из листового материала. Чертеж детали».
МОДУЛЬ 2. ПРОТОТИПИРОВАНИЕ. ПОДГОТОВКА К 3D-ПЕЧАТИ. (11 часов)				
Тема	Прототипирование. Подготовка к 3D-печати.			
25	Понятие прототипирование. 3D печать. Устройство 3D принтеров.	Рабочие тетради. ПК	Интерфейс. Инструменты.	Пр.р №15 «Подготовка файлов к печати».
26	Подготовка файлов к 3D печати. Слайсеры и работа в них.	Рабочие тетради. ПК	Интерфейс. Инструменты.	Пр.р №15 «Подготовка файлов к печати». Продолжение работы.
27	3D печать. Сборка элементов.	Рабочие тетради. ПК	Интерфейс. Инструменты.	Пр.р №16 «3d печать». Продолжение работы.
28	3D печать. Постпечатная обработка.	Рабочие тетради. ПК	Интерфейс. Инструменты.	Пр.р №16 «3d печать». Завершение работы
Тема	Проектная работа. Модель изделия по прототипу.			
29	Проектная работа. Модель изделия по прототипу. Работа с документацией.	Рабочие тетради. ПК	Интерфейс. Инструменты.	Пр.р №17 «Спецификация».
30	Проектная работа. Модель изделия по прототипу. Создание моделей по чертежу.	Рабочие тетради. ПК	Интерфейс. Инструменты.	Пр.р №18 «Проектная работа».
31	Проектная работа. Модель изделия по прототипу. Работа над сборкой.	Рабочие тетради. ПК	Интерфейс. Инструменты.	Пр.р №18 «Проектная работа». Продолжение работы.

32	Проектная работа. Модель изделия по прототипу. Создание ассоциативных чертежей.	Рабочие тетради. ПК	Интерфейс. Инструменты.	Пр.р №18 «Проектная работа». Продолжение работы.
33	Подготовка проекта к защите.	Рабочие тетради. ПК	Интерфейс. Инструменты.	Пр.р №18 «Проектная работа». Продолжение работы.
34	Защита проектов.	Рабочие тетради. ПК	Интерфейс. Инструменты.	Пр.р №18 «Проектная работа». Завершение работы
35	Обобщение знаний. Прототипирование и трехмерное моделирование.	Рабочие тетради. ПК	Интерфейс. Инструменты.	Пр.р №18 «Проектная работа». Завершение работы

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

11 КЛАСС

(34 часов по 1 ч. в неделю)

№ урока	Тема	Оборудование	Содержание теоретической части	Практическая деятельность
МОДУЛЬ 1. ПОВТОРЕНИЕ. 3D МОДЕЛИРОВАНИЕ В КОМПАС 3D-LT. (4 часа)				
1	Выполнение трехмерной модели детали. Интерфейс компьютерной программы КОМПАС 3D-LT.	Рабочие тетради. ПК.	Трёхмерное моделирование в КОМПАС 3D-LT. Интерфейс. Инструменты. Редактирование модели.	Пр.р №1 «Трёхмерная модель детали».
2	Выполнение чертежа. Интерфейс компьютерной программы КОМПАС 3D-LT.	Презентация по теме. МЭШ. ПК	Комплексный чертеж в КОМПАС 3D-LT. Интерфейс. Инструменты. Редактирование чертежа.	Пр.р №2 «Комплексный чертеж».
3	Применение разрезов. Интерфейс компьютерной программы КОМПАС 3D-LT.	Рабочие тетради. ПК.	Комплексный чертеж в КОМПАС 3D-LT. Интерфейс. Инструменты. Редактирование чертежа.	Пр.р №3 «Комплексный чертеж с целесообразными разрезами».
4	Применение разрезов. Интерфейс компьютерной программы КОМПАС 3D-LT.	Рабочие тетради. ПК.	Комплексный чертеж в КОМПАС 3D-LT. Интерфейс. Инструменты. Редактирование чертежа.	Пр.р №3 «Комплексный чертеж с целесообразными разрезами». Завершение работы.

МОДУЛЬ 2. 3D МОДЕЛИРОВАНИЕ. ТВЕРДОТЕЛЬНОЕ И ЛИСТОВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЕТАЛИ В ПРОГРАММЕ AUTODESK INVENTOR PROFESSIONAL. (20 ч.)				
5	<i>Вводное занятие.</i> 3D-моделирование. Модель детали. Твердотельное моделирование. Изучение основных элементов AUTODESK INVENTOR PROFESSIONAL.	Рабочие тетради. ПК.	Трёхмерное моделирование в Autodesk Inventor Professional. Интерфейс. Инструменты. Редактирование модели.	Пр.р №4 «Трёхмерная модель детали».
6	3D-моделирование. Модель детали. Твердотельное моделирование. Алгоритм 3D-моделирования. Интерфейс программы. х тел.	ПК. Конструкторская документация	Трёхмерное моделирование в Autodesk Inventor Professional. Интерфейс. Инструменты. Редактирование модели. Простые отверстия.	Пр.р №5 «Трёхмерная модель детали».
7	3D-моделирование. Модель детали. Твердотельное моделирование. Построение модели геометрически	ПК. Конструкторская документация	Трёхмерное моделирование в Autodesk Inventor Professional. Интерфейс. Инструменты. Редактирование модели.	Пр.р №5 «Трёхмерная модель детали». Завершение работы
8	3D-моделирование. Модель детали. Твердотельное моделирование. Инструменты выдавливания, вырезать выдавливанием, простые отверстия.	ПК. Конструкторская документация	Трёхмерное моделирование в Autodesk Inventor Professional. Интерфейс. Инструменты. Редактирование модели.	Пр.р №6 «Модель детали».
9	3D-моделирование. Модель детали. Твердотельное моделирование. Построение трехмерных моделей детали с помощью программы AUTODESK INVENTOR PROFESSIONAL. Замеры существующих моделей деталей, применение штангенциркуля.	ПК. Конструкторская документация	Трёхмерное моделирование в Autodesk Inventor Professional. Интерфейс. Инструменты.	Пр.р №7 «Модель детали».
10	3D-моделирование. Модель детали. Твердотельное моделирование. Построение трехмерных моделей детали по чертежу.	ПК. Конструкторская документация	Трёхмерное моделирование в Autodesk Inventor Professional. Интерфейс. Инструменты.	Пр.р №8 «Модель детали».
11	3D-моделирование. Модель детали. Твердотельное моделирование. Построение трехмерных моделей детали с помощью программы AUTODESK INVENTOR PROFESSIONAL по индивидуальным карточкам-заданиям.	ПК. Конструкторская документация	Трёхмерное моделирование в Autodesk Inventor Professional. Интерфейс. Инструменты.	Пр.р №9 «Модель детали».

12	3D-моделирование. Модель детали. Твёрдотельное моделирование. Инструменты вращения, вырезать вращением.	ПК. Конструкторская документация	Трёхмерное моделирование в Autodesk Inventor Professional. Интерфейс. Инструменты.	Пр.р №10 «Модель детали».
13	Моделирование несложного геометрического объекта. Трёхмерное моделирование тел вращения.	ПК. Конструкторская документация	Трёхмерное моделирование в Autodesk Inventor Professional. Интерфейс. Инструменты.	Пр.р №11 «Модель детали».
14	Моделирование несложного геометрического объекта. Замеры существующих моделей деталей, применение штангенциркуля.	ПК. Конструкторская документация	Трёхмерное моделирование в Autodesk Inventor Professional. Интерфейс. Инструменты.	Пр.р №12 «Модель детали».
15	Моделирование несложного геометрического объекта вращения по чертежу.	ПК. Конструкторская документация	Трёхмерное моделирование в Autodesk Inventor Professional. Интерфейс. Инструменты.	Пр.р №13 «Модель детали».
16	Моделирование сложного геометрического объекта. Трёхмерное моделирование тел вращения.	ПК. Конструкторская документация	Трёхмерное моделирование в Autodesk Inventor Professional. Интерфейс. Инструменты.	Пр.р №14 «Модель детали».
17	Моделирование сложного геометрического объекта. Трёхмерное моделирование тел вращения.	ПК. Конструкторская документация	Трёхмерное моделирование в Autodesk Inventor Professional. Интерфейс. Инструменты.	Пр.р №15 «Модель детали».
18	Моделирование из листового металла. Интерфейс компьютерной программы AUTODESK INVENTOR PROFESSIONAL.	ПК. Конструкторская документация	Трёхмерное моделирование в Autodesk Inventor Professional. Интерфейс. Инструменты.	Пр.р №16 «Модель детали».
19	Моделирование из листового металла по замерам.	ПК. Конструкторская документация	Трёхмерное моделирование в Autodesk Inventor Professional. Интерфейс. Инструменты.	Пр.р №17 «Модель детали».
20	Моделирование из листового металла по чертежу.	ПК. Конструкторская документация	Трёхмерное моделирование в Autodesk Inventor Professional. Интерфейс. Инструменты.	Пр.р №18 «Модель детали».
21	Сборка конструктора. Работа с библиотекой крепежных деталей.	ПК. Конструкторская документация	Трёхмерное моделирование в Autodesk Inventor Professional. Интерфейс. Инструменты.	Пр.р №19 «Сборка деталей».
22	Моделирование из листового металла. Создание чертежа по модели. Ассоциативный чертеж.	ПК. Конструкторская документация	Трёхмерное моделирование в Autodesk Inventor Professional. Интерфейс. Инструменты.	Пр.р №20 «Чертежи деталей».

23	Моделирование из листового металла. Интерфейс компьютерной программы КОМПАС 3D-LT.	ПК. Конструкторская документация	Трёхмерное моделирование в Autodesk Inventor Professional. Интерфейс. Инструменты.	Пр.р №21 «Сборка деталей».
24	Моделирование из листового металла по замерам.	ПК. Конструкторская документация	Трёхмерное моделирование в Autodesk Inventor Professional. Интерфейс. Инструменты.	Пр.р №22 «Сборка деталей».
МОДУЛЬ 3. МОДЕЛИРОВАНИЕ СЛОЖНОГО ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА. СБОРОЧНАЯ ЕДИНИЦА. (9 часов)				
25	3D-моделирование. Модель детали. Твердотельное моделирование. Построение трехмерных моделей детали с помощью программы AUTODESK INVENTOR PROFESSIONAL. Замеры существующих моделей деталей, применение штангенциркуля.	Рабочие тетради. ПК.	Трёхмерное моделирование в Autodesk Inventor Professional сборочной единицы. Интерфейс. Инструменты. Сборка. Спецификация.	Пр.р №23 «Трёхмерная модель сборочной единицы по карточкам-заданиям».
26	3D-моделирование. Модель детали. Твердотельное моделирование. Построение трехмерных моделей детали по чертежу.	Рабочие тетради. ПК.	Трёхмерное моделирование в Autodesk Inventor Professional сборочной единицы. Интерфейс. Инструменты. Сборка. Спецификация.	Пр.р №23 «Трёхмерная модель сборочной единицы по карточкам-заданиям». Продолжение работы
27	3D-моделирование. Модель детали. Твердотельное моделирование. Построение трехмерных моделей детали с помощью программы AUTODESK INVENTOR PROFESSIONAL по индивидуальным карточкам-заданиям.	Рабочие тетради. ПК.	Трёхмерное моделирование в Autodesk Inventor Professional сборочной единицы. Интерфейс. Инструменты. Сборка. Спецификация.	Пр.р №23 «Трёхмерная модель сборочной единицы по карточкам-заданиям». Продолжение работы.
28	3D-моделирование. Модель детали. Твердотельное моделирование. Инструменты вращения, вырезать вращением.	Рабочие тетради. ПК.	Трёхмерное моделирование в Autodesk Inventor Professional сборочной единицы. Интерфейс. Инструменты. Сборка. Спецификация.	Пр.р №23 «Трёхмерная модель сборочной единицы по карточкам-заданиям». Завершение работы.
МОДУЛЬ 4. ОСНОВЫ ТРЕХМЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ В AUTODESK INVENTOR PROFESSIONAL. (12 часов)				
Тема	Проектная работа. Модель изделия по прототипу.			

29	Проектная работа. Модель изделия по прототипу. Работа с документацией.	Рабочие тетради. ПК.	Трёхмерное моделирование в Autodesk Inventor Professional. Интерфейс. Инструменты.	Пр.р №24 «Проектная работа».
30	Проектная работа. Модель изделия по прототипу. Создание моделей по чертежу.	Рабочие тетради. ПК.	Трёхмерное моделирование в Autodesk Inventor Professional. Интерфейс. Инструменты.	Пр.р №24 «Проектная работа». Продолжение работы.
31	Проектная работа. Модель изделия по прототипу. Работа над сборкой.	Рабочие тетради. ПК.	Трёхмерное моделирование в Autodesk Inventor Professional. Интерфейс. Инструменты.	Пр.р №24 «Проектная работа». Продолжение работы.
32	Проектная работа. Модель изделия по прототипу. Создание ассоциативных чертежей.	МЭШ. ПК.	Трёхмерное моделирование в Autodesk Inventor Professional. Интерфейс. Инструменты.	Пр.р №24 «Проектная работа». Продолжение работы.
33	Подготовка проекта к защите.	ПК.	Трёхмерное моделирование в Autodesk Inventor Professional. Интерфейс. Инструменты.	Пр.р №24 «Проектная работа». Продолжение работы.
34	Защита проектов. Обобщение знаний. Прототипирование и трехмерное моделирование.	МЭШ. Рабочие тетради. ПК.	Трёхмерное моделирование в Autodesk Inventor Professional. Интерфейс. Инструменты.	Пр.р №24 «Проектная работа». Завершение работы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И САЙТОВ

1. И.Г. Семакин, Т.Ю. Шеина Преподавание базового курса информатики в средней школе. Методическое пособие.- М.: Лаборатория базовых знаний, 2000- 496с.
2. Информатика : Кн.для учителя: Метод. Рекомендации к учеб. 10-11кл/А.Г. Гейн, Н.А. Юнерман.- М.: Просвещение, 2001- 207 с.
3. В. А. Бубнов Г.С. Толстова, О.Е. Клемешева Информационные технологии на уроках алгебры. - М.: Информатика и образование, № 5 2000г.
4. Автоматизация инженерно- графических работ / Г. Красильникова, В. Самсонов, С. Тарелкин- СПб: Издательство «Питер», 2000.- 256с.
5. Третьяк Т.М «Компьютерные технологии на уроках черчения» // тезисы седьмой Международной конференции «Информационные технологии в образовании» 3- 6 ноября 1998г. Москва.
6. А. Потемкин Инженерная графика. Просто и доступно. Издательство «Лори», 2000. г. Москва. -491с.
7. <https://knowledge.autodesk.com/ru/support/inventor-products/getting-started/caas/CloudHelp/cloudhelp/2018/RUS/Inventor-Tutorial/files/GUID-25E3BABA-0FF4-4542-854E-AD2F59E4BB4A-htm.html>
8. Ботвинников А.Д. Учеб. для 7-8 классов общеобразовательных учреждений – М.: ООО «Издательство Астрель»: «Издательство АСТ», 2002.

9. Вышнепольский И.С. Черчение для техникумов. Учеб. для нач. и сред. проф. образования – М.: ООО «Издательство Астрель»: «Издательство АСТ», 2002.
10. Богуславский А.А. Образовательная система КОМПАС-3D LT. Программно-методический комплекс. Школьная система автоматизированного проектирования. Пособие для учителя // Москва, КУДИЦ, 1995г.
11. https://cad.ru/ru/forum/?PAGE_NAME=read&FID=20&TID=622
12. МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Н.Э. БАУМАНА Кафедра “Инженерная графика” ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛЕЙ И СОЗДАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ ДЕТАЛЕЙ В СИСТЕМЕ *AUTODESK INVENTOR*. Учебное пособие. Авторы: Журбенко П.А., Алиева Н.П., Сенченкова Л.С. 2009.
13. А. Потемкин Инженерная графика. Просто и доступно. Издательство «Лори», 2000г. Москва.-491с.
14. Потемкин А. Трехмерное твердотельное моделирование.- М.: Компьютер Пресс, 2002-296с.ил
15. Автоматизация инженерно-графических работ / Г. Красильникова, В. Самсонов, С. Тарелкин- СПб: Издательство «Питер», 2000.- 256с.
16. <http://lab18.ipu.rssi.ru/labconf/title.asp> - Материалы конференции и выставки "Системы проектирования, технологической подготовки производства и управления этапами жизненного цикла промышленного продукта. CAD/CAM/PDM-2001".
17. Методический центр учителей черчения. <http://cherchenie.nm.ru/ok.dhtml> <http://cherchenie.nm.ru/ok.dhtml>