

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования и науки Республики Татарстан

Управление образования исполнительного комитета Зеленодольского

муниципального района Республики Татарстан

МБОУ ``Лицей №1 ЗМР РТ``

РАССМОТРЕНО

Руководитель ШМО

Климова М.И.
Протокол №1 от «29»
августа 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

**Заместитель директора
по УР**

Вафина А.Н.
Протокол №1 от «29»
августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор лицея

С.Ю.Кудрявцева
Приказ №208 от «31»
августа 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного курса «Компьютерное моделирование и проектирование»

для обучающихся 10-11 классов

г. Зеленодольск 2023

Пояснительная записка

Рабочая программа учебного курса «Компьютерное моделирование и проектирование» разработана в соответствии с требованиями:

- Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- приказа Минобрнауки от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования»;
- Федеральной образовательной программы среднего общего образования, утвержденной приказом Минпросвещения от 18.05.2023 № 371;
- СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденных постановлением главного санитарного врача от 28.09.2020 № 28;
- СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», утвержденных постановлением главного санитарного врача от 28.01.2021 № 2;
- Концепции развития математического образования в Российской Федерации, утвержденной Распоряжением Правительства от 09.04.2016 № 637-р;
- ООП СОО МБОУ «Лицей №1 ЗМР РТ»;
- учебного плана МБОУ «Лицей №1 ЗМР РТ»;
- рабочей программы воспитания МБОУ «Лицей №1 ЗМР РТ».

Компьютерная графика – одно из развивающихся направлений информационных технологий. В компьютерной графике можно выделить следующие направления: векторная и растровая компьютерная графика, разработка и создание анимированных объектов, разработка и оформление интерактивных элементов для web-страниц.

Элективный курс «Компьютерное моделирование и проектирование» дополняет базовую программу, не нарушая её целостность.

Курс способствует развитию познавательной активности обучающихся и творческого мышления, а также профориентации.

Визуальная составляющая современных информационных технологий базируется на красочных графических элементах, разнообразных видах анимации, интерактивных элементах управления. Любой продукт информационных технологий не сможет привлечь внимание пользователя без графической и анимационной составляющих. Создание продукта, содержащего коллекции изображений; текстов и данных, сопровождающихся звуком, видео, анимацией и другими визуальными эффектами, составляет основу компьютерной графики и анимации.

Знания и умения, приобретённые в результате освоения курса, могут быть использованы обучающимися в таких областях знаний, как физика, химия, биология и других, они также являются фундаментом для дальнейшего совершенствования мастерства в области трёхмерного моделирования, анимации и видеомонтажа.

Цели реализации программы

Создать условия, обеспечивающие личностное, познавательное и творческое развитие обучающегося в процессе изучения основ графики и анимации с использованием компьютерных технологий. Освоить элементы профессиональных задач специалиста по рекламе и web-дизайну. Сформировать 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.

Задачами реализации программы учебного предмета являются:

- формирование навыков работы с растровыми и векторными изображениями;
- изучение сочетания цветовой гаммы фона и символов;
- формирование навыков умения работы с цветом изображения;
- изучение методики использования продуктов компьютерной графики;
- развитие навыков практического использования компьютерной графики при разработке плакатов, баннеров, дизайна web-страниц, иллюстраций для изданий;
- 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).
- 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;
- повышение компьютерной грамотности;
- формирование базы практических знаний, необходимых для самостоятельной разработки объектов растровой и векторной графики, а также коротких анимаций, интерактивных элементов для web-публикаций и различных приложений.

Данная рабочая программа рассчитана на 1 час в неделю/35 часов в год (10 класс), 2 часа в неделю/68 часов (11 класс)

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 3Д моделирование 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 3Д моделирование в решении бытовых задач.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Курс «Компьютерное моделирование и проектирование» рассчитан на двухгодичное обучение 10 класс - 1 час в неделю/35 ч. в год; 11 класс - 2 часа в неделю/68 ч. в год.

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 прототипирования. 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 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.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ПРЕДМЕТА

В результате обучения:

Учащиеся должны знать:

- термины 3D моделирования;
- основы графической среды SketchUp, структуру инструментальной оболочки данного графического редактора;
- основные приемы построения 3D моделей.
- способы и приемы редактирования моделей.

Уметь:

- ориентироваться в трёхмерном пространстве сцены;
- эффективно использовать базовые инструменты создания объектов;
- модифицировать, изменять и редактировать объекты или их отдельные элементы;
- объединять созданные объекты в функциональные группы;
- создавать простые трёхмерные модели реальных объектов.

Личностные результаты:

- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- осознание ценности пространственного моделирования;
- осознание ценности инженерного образования;
- формирование сознательного отношения к выбору будущей профессии;
- формирование информационной культуры как составляющей общей культуры современного человека;
- формирование коммуникативной компетентности в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

Метапредметные результаты:

- умение ставить учебные цели;
- умение использовать внешний план для решения поставленной задачи;
- умение планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации;

- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль выполнения учебного задания по переходу информационной обучающей среды из начального состояния в конечное;
- умение сличать результат действий с эталоном (целью);
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи с ранее поставленной целью;
- умение оценивать результат своей работы, а также самостоятельно определять пробелы в усвоении материала курса.
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- умение создавать, применять и преобразовывать графические объекты для решения учебных и творческих задач;
- умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации;

Предметные результаты:

- умение использовать терминологию моделирования;
- умение работать в среде графических 3D редакторов;
- приобрести навыки работы в среде 3D-моделирования и освоить основные приемы выполнения проектов трехмерного моделирования;
- освоить элементы технологии проектирования в 3D-системах и применять их при реализации исследовательских и творческих проектов.
- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- умение создавать, применять и преобразовывать графические объекты для решения учебных и творческих задач;
- умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации;

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 класс

№ урока	Тема, раздел	Всего часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контр.	Практ	
1-24	МОДУЛЬ 1. 3D МОДЕЛИРОВАНИЕ. ТВЕРДОТЕЛЬНОЕ И ЛИСТОВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЕТАЛИ В ПРОГРАММЕ КОМПАС 3D LT	24		14	https://resh.edu.ru/subject/19/10/

1-14	3D-моделирование. Модель детали. Твердотельное моделирование.	14		9	https://resh.edu.ru/subject/19/10/
15-17	Сборочные единицы. Создание сборки деталей. Продолжение работы.	3		2	https://resh.edu.ru/subject/19/10/
18-24	3D-моделирование. Модель детали из листового металла. Тонкостенное моделирование.	6		3	https://resh.edu.ru/subject/19/10/
25-34	МОДУЛЬ 2. ПРОТОТИПИРОВАНИЕ. ПОДГОТОВКА К 3D-ПЕЧАТИ.	10		4	https://resh.edu.ru/subject/19/10/
25-28	Прототипирование. Подготовка к 3D-печати.	4		2	https://resh.edu.ru/subject/19/10/
29-34	Проектная работа. Модель изделия по прототипу	6		2	https://resh.edu.ru/subject/19/10/
	ИТОГО	34		18	

11 класс

№ урока	Тема, раздел	Всего часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контр.	Практ	
1-4	МОДУЛЬ 1. ПОВТОРЕНИЕ. 3D МОДЕЛИРОВАНИЕ В КОМПАС 3D-LT.	4		3	
1	Выполнение трехмерной модели детали. Интерфейс компьютерной программы КОМПАС 3D-LT.	1		1	https://resh.edu.ru/subject/19/11/
2	Выполнение чертежа. Интерфейс компьютерной программы КОМПАС 3D-LT.	1		1	https://resh.edu.ru/subject/19/11/
3-4	Применение разрезов. Интерфейс компьютерной программы КОМПАС 3D-LT.	2		1	https://resh.edu.ru/subject/19/11/
5-24	МОДУЛЬ 2. 3D МОДЕЛИРОВАНИЕ. ТВЕРДОТЕЛЬНОЕ И ЛИСТОВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЕТАЛИ В ПРОГРАММЕ AUTODESK INVENTOR PROFESSIONAL.	20		19	
5	<i>Вводное занятие.</i> 3D-моделирование. Модель детали. Твердотельное моделирование. Изучение основных элементов AUTODESK	1		1	

	INVENTOR PROFESSIONAL.				
6	3D-моделирование. Модель детали. Твердотельное моделирование. Алгоритм 3D-моделирования. Интерфейс программы. х тел.	1		1	
7	3D-моделирование. Модель детали. Твердотельное моделирование. Построение модели геометрически	1		1	
8	3D-моделирование. Модель детали. Твердотельное моделирование. Инструменты выдавливания, вырезать выдавливанием, простые отверстия.	1		1	https://resh.edu.ru/subject/19/11/
9	3D-моделирование. Модель детали. Твердотельное моделирование. Построение трехмерных моделей детали с помощью программы AUTODESK INVENTOR PROFESSIONAL. Замеры существующих моделей деталей, применение штангенциркуля.	1		1	https://resh.edu.ru/subject/19/11/
10	3D-моделирование. Модель детали. Твердотельное моделирование. Построение трехмерных моделей детали по чертежу.	1		1	
11	3D-моделирование. Модель детали. Твердотельное моделирование. Построение трехмерных моделей детали с помощью программы AUTODESK INVENTOR PROFESSIONAL по индивидуальным карточкам-заданиям.	1		1	https://resh.edu.ru/subject/19/11/
12	3D-моделирование. Модель детали. Твердотельное моделирование. Инструменты вращения, вырезать вращением.	1		1	https://resh.edu.ru/subject/19/11/
13	Моделирование несложного геометрического объекта. Трехмерное моделирование тел вращения.	1		1	

14	Моделирование несложного геометрического объекта. Замеры существующих моделей деталей, применение штангенциркуля.	1		1	
15	Моделирование несложного геометрического объекта вращения по чертежу.	1		1	https://resh.edu.ru/subject/19/11/
16	Моделирование сложного геометрического объекта. Трехмерное моделирование тел вращения.	1		1	https://resh.edu.ru/subject/19/11/
17	Моделирование сложного геометрического объекта. Трехмерное моделирование тел вращения.	1		1	https://resh.edu.ru/subject/19/11/
18	Моделирование из листового металла. Интерфейс компьютерной программы AUTODESK INVENTOR PROFESSIONAL.	1		1	
19	Моделирование из листового металла по замерам.	1		1	
20	Моделирование из листового металла по чертежу.	1		1	
21	Сборка конструктора. Работа с библиотекой крепежных деталей.	1		1	
22	Моделирование из листового металла. Создание чертежа по модели. Ассоциативный чертеж.	1		1	
23	Моделирование из листового металла. Интерфейс компьютерной программы КОМПАС 3D-LT.	1		1	https://resh.edu.ru/subject/19/11/
24	Моделирование из листового металла по замерам.	1		1	https://resh.edu.ru/subject/19/11/
25-28	МОДУЛЬ 3. МОДЕЛИРОВАНИЕ СЛОЖНОГО ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА.	4		1	

	СБОРОЧНАЯ ЕДИНИЦА.				
25	3D-моделирование. Модель детали. Твёрдотельное моделирование. Построение трехмерных моделей детали с помощью программы AUTODESK INVENTOR PROFESSIONAL. Замеры существующих моделей деталей, применение штангенциркуля.	1		1	
26	3D-моделирование. Модель детали. Твёрдотельное моделирование. Построение трехмерных моделей детали по чертежу.	1			https://resh.edu.ru/subject/19/11/
27	3D-моделирование. Модель детали. Твёрдотельное моделирование. Построение трехмерных моделей детали с помощью программы AUTODESK INVENTOR PROFESSIONAL по индивидуальным карточкам-заданиям.	1			
28	3D-моделирование. Модель детали. Твёрдотельное моделирование. Инструменты вращение, вырезать вращением.	1	.		
29-34	МОДУЛЬ 4. ОСНОВЫ ТРЕХМЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ В AUTODESK INVENTOR PROFESSIONAL	6		1	
29-34	Проектная работа. Модель изделия по прототипу.	6		1	
35-47	Модуль 5. Кодирование изображений. Основы работы с векторными изображениями	13	1	11	
35	Растровая и векторная графика.Преимущества и недостатки.	1		1	
36	Цвет в компьютерной графике.Цветовые модели.	1		1	
37	Обзор среды программы Inkscape. Сохранение и открытие	1		1	

	изображений в Inkscape. Инструменты рисования. Рисование геометрических фигур.				
38	Инструменты рисования: Звезды Прямоугольник, Эллипс, Многоугольники, Спираль.	1		1	https://resh.edu.ru/subject/19/11/
39	Закраска рисунков. Однородные (плоский цвет) и градиентные заливки.	1		1	https://resh.edu.ru/subject/19/11/
40	Редактирование геометрической формы объекта, изменение формы с помощью инструментов;	1		1	https://resh.edu.ru/subject/19/11/
41,42	Рисование и редактирование объектов произвольной формы, кривая Безье;	2		1	
43	Методы упорядочения и объединения объектов.	1		1	
44	Работа с текстом.	1		1	
45	Использование спецэффектов. Эффект «Перетекание».	1		1	
46	Средства повышенной точности, линейки, сетки, направляющие.	1		1	
47	<i>Творческая практическая работа</i> «Календарь», «Рекламный плакат» и др.	1	1		
48-58	Модуль 6. Основы работы с растровыми изображениями	11	2	9	
48	Художественная фотография.	1	1		
49	Цифровые фотоаппараты.	1	1		
50	Основы композиции.	1		1	
51	Фотосъемка в помещении.	1		1	
52	Фотосъемка на улице.	1		1	https://resh.edu.ru/subject/19/11/
53	Сканирование изображений. Сканография.	1		1	https://resh.edu.ru/subject/19/11/
54	Знакомство с редактором GIMP.Окна и панели инструментов редактора. (Инструменты	1		1	https://resh.edu.ru/subject/19/11/

	масштабирования, кадрирования изображения. Компоненты окна изображения).				
55	Инструменты рисования: карандаш, кисть, ластик, аэрограф, перо, размывание, резкость, осветление, затемнение.	1		1	https://resh.edu.ru/subject/19/11/
56	Выделение объекта. Умные ножницы. Контуры. Выделение произвольных областей.	1		1	
57	Работа со слоями	1		1	
58	Анимация в GIMP. Создание анимированного текста, изображения.	1		1	https://resh.edu.ru/subject/19/11/
59-68	Модуль 7. Основы работы в программе Blender	10	3	7	
59	Физика в Blender Эффект компоновки. Простые частицы. Интерактивные частицы. Эффект волны	1	1		
60	Моделирование с помощью решеток. Мягкие тела. Эффекты объема	1		1	
61	Редактор последовательности Редактор последовательности для изображения и звука. Задержка кадров. Плагины редактора последовательности.	1		1	
62	Дополнения к Blender Yafray как интегрированный внешний рендер. Типы ламп. Визуализация с помощью Yafray. Глобальное освещение. Свойства Yafray. Глубина фильтра. Трассировка лучей. Блики	1		1	
63	Проектная работа. Модель изделия по прототипу.	1		1	
64	Работа над проектом	1		1	
65	Работа над проектом	1		1	
66	Подготовка проекта к защите.	1		1	
67	Защита проектов.	1	1		
68	Обобщение знаний. Прототипирование и трехмерное моделирование.	1	1		

	ИТОГО	68	6	50	
--	--------------	-----------	----------	-----------	--

ПОУРОЧНЫЙ ПЛАН

10 КЛАСС

(35 часов по 1 ч. в неделю)

№ урока	Тема	Всего часов			Дата прове дения	Электронн ые (цифровые) образовател ьные ресурсы
		Всего	Контр.	Практ		
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.	1		Подготовка шаблона форматки А4, А3 в программе КОМПАС 3D LT. Основная надпись.		https://resh.edu.ru/subject/19/10/
2	3D-моделирование. Модель детали. Твердотельное моделирование. Алгоритм 3D-моделирования. Интерфейс программы. х тел.	1		Пр.р №1 «Модель детали».		https://resh.edu.ru/subject/19/10/
3	3D-моделирование. Модель детали. Твердотельное моделирование. Построение модели геометрических тел.	1		Пр.р №2 «Модель детали простыми отверстиями» по карточкам-заданиям.		
4	3D-моделирование. Модель детали. Твердотельное моделирование. Инструменты выдавливания, вырезать выдавливанием, простые отверстия.	1		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	1		Пр.р №4 «Модель детали» по карточкам-заданиям.		

	моделирования в КОМПАС 3D-LT.					
6	3D-моделирование. Модель детали. Твердотельное моделирование. Построение трехмерных моделей детали с помощью программы КОМПАС 3D LT. Замеры существующих моделей деталей, применение штангенциркуля.	1		Пр.р №5 «Модель детали с простыми отверстиями» по обмерам.		
7	3D-моделирование. Модель детали. Твердотельное моделирование. Построение трехмерных моделей детали по чертежу.	1		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.	1		Пр.р №5 «Модель детали с простыми отверстиями» по чертежу. Продолжение работы.		
9	3D-моделирование. Модель детали. Твердотельное моделирование. Инструменты вращение, вырезать вращением.	1		Пр.р №6 «Модель точной детали».		
10	Моделирование несложного геометрического объекта. Трехмерное моделирование тел вращения.	1		Пр.р №7 «Модель точной детали» по образцу.		
11	Моделирование несложного геометрического объекта. Замеры существующих моделей деталей, применение штангенциркуля.	1		Пр.р №8 «Модель точной детали» по замерам.		
12	Моделирование несложного геометрического объекта вращения по чертежу.	1		Пр.р №9 «Модель точной детали» по чертежу.		

13	Моделирование сложного геометрического объекта. Трехмерное моделирование тел вращения.	1		Пр.р №9 «Модель точеной детали» по чертежу. Продолжение работы.		
14	Моделирование сложного геометрического объекта. Трехмерное моделирование тел вращения.	1		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.	1		Пр.р №10 «Модели деталей. Сборка» по чертежу.		https://resh.edu.ru/subject/19/10/
16	Сборочные единицы. Творческая работа. Создание модели детской игрушки.	1		Пр.р №11 «Модели деталей. Сборка» по чертежу.		https://resh.edu.ru/subject/19/10/
17	Сборочные единицы. Творческая работа. Создание модели детской игрушки.	1		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.	1		Пр.р №12 «Модель деталей из листового материала» по образцу.		
19	Моделирование из листового металла по замерам.	1		Пр.р №13 «Модель деталей из листового материала» по замерам.		
20	Моделирование из листового металла по чертежу.	1		Пр.р №14 «Сборка деталей из листового материала» по образцу.		
21	Моделирование из листового металла по чертежу.	1		Пр.р №14 «Сборка деталей из листового		

				материала» по образцу.		
22	Сборка конструктора. Работа с библиотекой крепежных деталей.	1		Пр.р №14 «Сборка деталей из листового материала» по образцу. Продолжение работы.		
23	Моделирование из листового металла. Создание чертежа по модели. Ассоциативный чертеж.	1		Пр.р №14 «Сборка деталей из листового материала. Чертеж детали».		
24	Моделирование из листового металла. Создание чертежа по модели. Ассоциативный чертеж.	1		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.	1		Пр.р №15 «Подготовка файлов к печати».		
26	Подготовка файлов к 3D печати. Слайсеры и работа в них.	1		Пр.р №15 «Подготовка файлов к печати». Продолжение работы.		
27	3D печать. Сборка элементов.	1		Пр.р №16 «3d печать». Продолжение работы.		
28	3D печать. Постпечатная обработка.	1		Пр.р №16 «3d печать». Завершение работы		
Тема	Проектная работа. Модель изделия по прототипу.					
29	Проектная работа. Модель изделия по прототипу. Работа с документацией.	1		Пр.р №17 «Спецификация».		https://resh.edu.ru/subject/19/10/
30	Проектная работа. Модель изделия по прототипу. Создание моделей по чертежу.	1		Пр.р №18 «Проектная работа».		
31	Проектная работа. Модель изделия по прототипу. Работа над сборкой.	1		Пр.р №18 «Проектная работа». Продолжени		

				еработы.		
32	Проектная работа. Модель изделия по прототипу. Создание ассоциативных чертежей.	1		Пр.р №18 «Проектная работа». Продолжены еработы.		
33	Защита проектов.	1		Пр.р №18 «Проектная работа». Завершены еработы		https://resh.edu.ru/subject/19/10/
34	Обобщение знаний. Прототипирование и трехмерное моделирование.	1		Пр.р №18 «Проектная работа». Завершены еработы		

11 КЛАСС
(68 часов по 2 ч. в неделю)

№ урока	Тема	Всего часов			Дата проведения	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контр.	Практ		
МОДУЛЬ 1. ПОВТОРЕНИЕ. 3D МОДЕЛИРОВАНИЕ В КОМПАС 3D-LT. (4 часа)						
1	Выполнение трехмерной модели детали. Интерфейс компьютерной программы КОМПАС 3D-LT.	1		Пр.р №1 «Трёхмерная модель детали».		https://resh.edu.ru/subject/19/11/
2	Выполнение чертежа. Интерфейс компьютерной программы КОМПАС 3D-LT.	1		Пр.р №2 «Комплексный чертеж».		https://resh.edu.ru/subject/19/11/
3	Применение разрезов. Интерфейс компьютерной программы КОМПАС 3D-LT.	1		Пр.р №3 «Комплексный чертеж с целесообразным иразрезами».		https://resh.edu.ru/subject/19/11/
4	Применение разрезов. Интерфейс компьютерной программы КОМПАС 3D-LT.	1		Пр.р №3 «Комплексный чертеж с целесообразным иразрезами». Завершение работы.		

МОДУЛЬ 2. 3D МОДЕЛИРОВАНИЕ. ТВЕРДОТЕЛЬНОЕ И ЛИСТОВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЕТАЛИ В ПРОГРАММЕ AUTODESK INVENTOR PROFESSIONAL. (20 ч.)						
5	Вводное занятие. 3D-моделирование. Модель детали. Твердотельное моделирование. Изучение основных элементов AUTODESK INVENTOR PROFESSIONAL.	1		Пр.р №4 «Трёхмерная модель детали».		
6	3D-моделирование. Модель детали. Твердотельное моделирование. Алгоритм 3D-моделирования. Интерфейс программы. х тел.	1		Пр.р №5 «Трёхмерная модель детали».		
7	3D-моделирование. Модель детали. Твердотельное моделирование. Построение модели геометрически	1		Пр.р №5 «Трёхмерная модель детали». Завершение работы		https://resh.edu.ru/subject/19/11/
8	3D-моделирование. Модель детали. Твердотельное моделирование. Инструменты выдавливания, вырезать выдавливанием, простые отверстия.	1		Пр.р №6 «Модель детали».		https://resh.edu.ru/subject/19/11/
9	3D-моделирование. Модель детали. Твердотельное моделирование. Построение трехмерных моделей детали с помощью программы AUTODESK INVENTOR PROFESSIONAL. Замеры существующих моделей деталей, применение штангенциркуля.	1		Пр.р №7 «Модель детали».		
10	3D-моделирование. Модель детали. Твердотельное моделирование. Построение трехмерных моделей детали по чертежу.	1		Пр.р №8 «Модель детали».		https://resh.edu.ru/subject/19/11/
11	3D-моделирование. Модель детали. Твердотельное моделирование. Построение трехмерных моделей детали с помощью программы AUTODESK INVENTOR PROFESSIONAL по	1		Пр.р №9 «Модель детали».		https://resh.edu.ru/subject/19/11/

	индивидуальным карточкам-заданиям.					
12	3D-моделирование. Модель детали. Твердотельное моделирование. Инструменты вращения, вырезать вращением.	1		Пр.р №10 «Модель детали».		
13	Моделирование несложного геометрического объекта. Трехмерное моделирование тел вращения.	1		Пр.р №11 «Модель детали».		
14	Моделирование несложного геометрического объекта. Замеры существующих моделей деталей, применение штангенциркуля.	1		Пр.р №12 «Модель детали».		<a href="https://resh.ed
u.ru/subject/1
9/11/">https://resh.ed u.ru/subject/1 9/11/
15	Моделирование несложного геометрического объекта вращения по чертежу.	1		Пр.р №13 «Модель детали».		<a href="https://resh.ed
u.ru/subject/1
9/11/">https://resh.ed u.ru/subject/1 9/11/
16	Моделирование сложного геометрического объекта. Трехмерное моделирование тел вращения.	1		Пр.р №14 «Модель детали».		<a href="https://resh.ed
u.ru/subject/1
9/11/">https://resh.ed u.ru/subject/1 9/11/
17	Моделирование сложного геометрического объекта. Трехмерное моделирование тел вращения.	1		Пр.р №15 «Модель детали».		
18	Моделирование из листового металла. Интерфейс компьютерной программы AUTODESK INVENTOR PROFESSIONAL.	1		Пр.р №16 «Модель детали».		
19	Моделирование из листового металла по замерам.	1		Пр.р №17 «Модель детали».		
20	Моделирование из листового металла по чертежу.	1		Пр.р №18 «Модель детали».		
21	Сборка конструктора. Работа с библиотекой крепежных деталей.	1		Пр.р №19 «Сборка деталей»		

				.		
22	Моделирование из листового металла. Создание чертежа по модели. Ассоциативный чертёж.	1		Пр.р №20 «Чертежи деталей».		<a href="https://resh.ed
u.ru/subject/1
9/11/">https://resh.ed u.ru/subject/1 9/11/
23	Моделирование из листового металла. Интерфейс компьютерной программы КОМПАС 3D-LT.	1		Пр.р №21 «Сборка деталей» .		<a href="https://resh.ed
u.ru/subject/1
9/11/">https://resh.ed u.ru/subject/1 9/11/
24	Моделирование из листового металла по замерам.	1	.	Пр.р №22 «Сборка деталей» .		
МОДУЛЬ 3. МОДЕЛИРОВАНИЕ СЛОЖНОГО ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА. СБОРОЧНАЯ ЕДИНИЦА. (4 часа)						
25	3D-моделирование. Модель детали. Твёрдотельное моделирование. Построение трёхмерных моделей детали с помощью программы AUTODESK INVENTOR PROFESSIONAL. Замеры существующих моделей деталей, применение штангенциркуля.	1		Пр.р №23 «Трёхмерная модель сборочной единицы по карточкам- заданиям».		<a href="https://resh.ed
u.ru/subject/1
9/11/">https://resh.ed u.ru/subject/1 9/11/
26	3D-моделирование. Модель детали. Твёрдотельное моделирование. Построение трёхмерных моделей детали по чертежу.	1		Пр.р №23 «Трёхмерная модель сборочной единицы по карточкам- заданиям». Продолжение работы		
27	3D-моделирование. Модель детали. Твёрдотельное моделирование. Построение трёхмерных моделей детали с помощью программы AUTODESK INVENTOR PROFESSIONAL по индивидуальным карточкам-заданиям.	1		Пр.р №23 «Трёхмерная модель сборочной единицы по карточкам- заданиям». Продолжение работы.		

28	3D-моделирование. Модель детали. Твёрдотельное моделирование. Инструменты вращение, вырезать вращением.	1	.	Пр.р №23 «Трёхмерная модель сборочной единицы по карточкам-заданиям». Завершение работы.		
МОДУЛЬ 4. ОСНОВЫ ТРЕХМЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ В AUTODESK INVENTOR PROFESSIONAL. (6 часов)						
Тема	Проектная работа. Модель изделия по прототипу.					
29	Проектная работа. Модель изделия по прототипу. Работа с документацией.	1		Пр.р №24 «Проектная работа».		
30	Проектная работа. Модель изделия по прототипу. Создание моделей по чертежу.	1		Пр.р №24 «Проектная работа». Продолжение работы.		
31	Проектная работа. Модель изделия по прототипу. Работа над сборкой.	1		Пр.р №24 «Проектная работа». Продолжение работы.		
32	Проектная работа. Модель изделия по прототипу. Создание ассоциативных чертежей.	1		Пр.р №24 «Проектная работа». Продолжение работы.		https://resh.edu.ru/subject/19/11/
33	Подготовка проекта к защите.	1		Пр.р №24 «Проектная работа». Продолжение работы.		https://resh.edu.ru/subject/19/11/
34	Защита проектов. Обобщение знаний. Прототипирование и трёхмерное моделирование.	1	.	Пр.р №24 «Проектная работа». Завершение работы.		https://resh.edu.ru/subject/19/11/
Модуль 5. Кодирование изображений. Основы работы с векторными изображениями (13 часов)						
35	Растровая и векторная графика. Преимущества и недостатки.	1	1			
36	Цвет в компьютерной графике. Цветовые модели.	1	1			
37	Обзор среды программы Inkscapе. Сохранение и открытие изображений в Inkscapе.	1		<i>Практическая работа</i> «Знакомство с интерфейсом,		

	Инструменты рисования. Рисование геометрических фигур.			основы работы с объектами»		
38	Инструменты рисования: Звезды Прямоугольник, Эллипс, Многоугольники, Спираль.	1		<i>Практическая работа</i> «Создание простейших рисунков из примитивов»		
39	Закраска рисунков. Однородные (плоский цвет) и градиентные заливки.	1		<i>Практическая работа</i> «Создание иллюстрации».		
40	Редактирование геометрической формы объекта, изменение формы с помощью инструментов;	1		<i>Практическая работа</i> «Создание рисунка».		
41,42	Рисование и редактирование объектов произвольной формы, кривая Безье;	2		<i>Практическая работа</i> «Создание рисунка из кривых».		
43	Методы упорядочения и объединения объектов.	1		<i>Практическая работа.</i> «Создание рисунков с использованием упорядочения и группировки объектов».		
44	Работа с текстом.	1		<i>Практическая работа</i> «Создание текстового объекта Кернинг. Расположение текста вдоль кривой. Заверствывание текста в блок».		
45	Использование спецэффектов. Эффект «Перетекание».	1		<i>Практическая работа.</i> «Создание изображений с использованием эффекта перетекания»		
46	Средства повышенной точности, линейки, сетки, направляющие.	1		<i>Практическая работа.</i> «Создание изображений с использованием сетки и направляющих».		https://resh.edu.ru/subject/19/11/
47	<i>Творческая практическая работа</i>	1	1			https://resh.edu.ru/subject/1

	«Календарь», «Рекламный плакат» и др.					9/11/
Модуль 6. Основы работы с растровыми изображениями (13 часов)						
48	Художественная фотография.	1	1			https://resh.ed.u.ru/subject/19/11/
49	Цифровые фотоаппараты.	1	1			
50	Основы композиции.	1		1		
51	Фотосъемка в помещении.	1		1		https://resh.ed.u.ru/subject/19/11/
52	Фотосъемка на улице.	1		1		
53	Сканирование изображений. Сканография.	1		1		
54	Знакомство с редактором GIMP. Окна и панели инструментов редактора. (Инструменты масштабирования, кадрирования изображения. Компоненты окна изображения).	1			<i>Практическая работа.</i> «Основные приемы работы в среде GIMP».	
55	Инструменты рисования: карандаш, кисть, ластик, аэрограф, перо, размывание, резкость, осветление, затемнение.	1			<i>Практическая работа.</i> «Создание простейших рисунков»	
56	Выделение объекта. Умные ножницы. Контуры. Выделение произвольных областей.	1			Практическая работа «Выделение областей и их обработка».	
57	Работа со слоями	1			Практическая работа. «Работа со слоями в Gimp. Коллаж	
58	Анимация в GIMP. Создание анимированного текста, изображения.	1			<i>Практическая работа.</i> «Создание анимированного текста».	
Модуль 7. Основы работы в программе Blender (8 часов)						
59	Физика в Blender Эффект компоновки. Простые частицы. Интерактивные частицы. Эффект волны	1	1			
60	Моделирование с помощью	1		1		

	решеток. Мягкие тела. Эффекты объема					
61	Редактор последовательности Редактор последовательности для изображения и звука. Задержка кадров. Плагины редактора последовательности.	1		1		
62	Дополнения к Blender Yafray как интегрированный внешний рендер. Типы ламп. Визуализация с помощью Yafray. Глобальное освещение. Свойства Yafray. Глубина фильтра. Трассировка лучей. Блики	1		1		
63	Проектная работа. Модель изделия по прототипу.	1		1		
64	Работа над проектом	1		1		
65	Работа над проектом	1		1		
66	Подготовка проекта к защите.	1		1		
67	Защита проектов.	1	1			
68	Обобщение знаний. Прототипирование и трехмерное моделирование.	1	1			

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

1. Угринович Н.Д. Информатика и информационные технологии. Учебник для 10-11 классов. – Москва. БИНОМ. Лаборатория знаний, 2021 - 511 с.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

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.

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

- Федеральный портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru/>)
РЭШ Российская электронная школа (<https://resh.edu.ru/>)
Якласс цифровой образовательный портал для школ