

# МКОУ Медынская средняя общеобразовательная школа

---

«Согласовано»  
Заместитель директора  
по ВР МКОУ  
«Медынская СОШ»

\_\_\_\_\_  
/Королёва Н.Ю./  
ФИО

от 31 августа 2023г.

«Утверждаю»  
Директор  
МКОУ «Медынская  
СОШ»

\_\_\_\_\_/ Р. К.  
Прокшина/  
ФИО

Приказ № 214/4  
от 1 сентября 2023 г.

Рабочая программа курса внеурочной деятельности  
«Прототипирование»

НА 2023-2024 УЧЕБНЫЙ ГОД  
102 часов.

Составил: учитель технологии  
Кулюкина Л.А.

Медынь, 2023г.

## Пояснительная записка

Рабочая программа «Прототипирование» создана в целях подготовки обучающихся для участия в чемпионатах «JuniorSkills», как программа ранней профориентации и основа профессиональной подготовки и состязаний школьников в профессиональном мастерстве по компетенции «Прототипирование».

Компетенция «Прототипирование» основана на процессе изготовления прототипов (опытных образцов) отдельных деталей, узлов изделий или непосредственно изделий, включая, в ряде случаев, также проектирование и отладку управляющих схем, при необходимости – написание управляющих программ.

В прототипировании могут широко применяться как технологии цифрового производства (3D-печать, лазерные гравировка и рез, обработка на станках с ЧПУ), так и осуществляемые вручную технологические процессы, такие, например, как литьё (с предшествующим ему созданием форм для отливок на станках с ЧПУ), создание композитных материалов. В ряде случаев также может быть целесообразно создание виртуальной модели разрабатываемого устройства.

Прототипирование, являясь промежуточным этапом между проектированием и серийным изготовлением изделия, может выступать как контроль качества проектирования, позволяя избежать возможных ошибок и минимизировать связанные с их возникновением расходы.

В сферу профессиональных обязанностей высококвалифицированного специалиста входят навыки прямого и обратного проектирования, подготовки заданий для цифрового производства, а также умение программировать встраиваемые автоматические системы.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Прототипирование» предназначена для школьников, желающих продолжить изучение способов и технологий моделирования трехмерных объектов с помощью программного обеспечения КОМПАС-3D.

Разработанная и представленная компанией "ERP-системы" программа Компас отличается от аналогов доступностью применения для решения самых разных инженерных задач и отличной технической поддержкой. При этом, программа Компас имеет в своём арсенале широкие возможности для качественного трехмерного моделирования - и твердотельного, и поверхностного. Именно такой набор возможностей и превратил программу в основное приложение для огромного числа производственных учреждений.

**Новизна** данной программы состоит в одновременном изучении как основных теоретических, так и практических аспектов прототипирования, что обеспечивает глубокое понимание инженерно-производственного процесса в целом. Во время прохождения программы, обучающиеся получают знания, умения и навыки, которые в дальнейшем позволят им самим планировать и осуществлять трудовую деятельность.

Программа направлена на воспитание современных детей как творчески активных и технически грамотных начинающих инженеров, способствует возрождению интереса молодежи к технике, в воспитании культуры жизненного и профессионального самоопределения.

**Актуальность** изучения технологии прототипирования обусловлена практически повсеместным использованием в различных отраслях и сферах деятельности, знание которой становится все более необходимым для полноценного развития личности.

#### **Практическая значимость**

Данная программа уникальна по своим возможностям и направлена на знакомство с современными технологиями и стимулированию интереса учащихся к технологиям конструирования и моделирования.

#### **Педагогическая целесообразность** данной программы:

- взаимодействие педагога с ребенком на равных;
- использование на занятиях доступных для детей понятий и терминов, следование принципу «от простого к сложному»;
- учет разного уровня подготовки детей, опора на имеющийся у обучающихся опыт;
- системность, последовательность и доступность излагаемого материала, изучение нового материала опирается на ранее приобретенные знания;
- приоритет практической деятельности;
- развитие в учащихся самостоятельности, творчества и изобретательности является одним из основных приоритетов данной программы

#### **Отличительные особенности**

Представляемая программа имеет существенный ряд отличий от существующих аналогичных программ. Программа предполагает не только обучение «черчению» или освоению ПО «КОМПАС-3D», а именно использованию этих знаний как инструмента при решении задач различной сложности. Изучение программ САПР и черчения позволит решать более сложные инженерные задачи и применять полученные знания в других объединениях отдела техники («Прикладная механика в картинге», «Авиамоделирование», «Робототехника») или в различных областях деятельности обучающегося.

**Цель** - формирование комплекса знаний, умений и навыков в области применения технологий прототипирования для обеспечения эффективности процессов проектирования и изготовления изделий.

#### **Задачи:**

##### Обучающие

- знакомство учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при моделировании
- приобретение навыков и умений в области конструирования и инженерного черчения, эффективного использования систем
- приобретение опыта создания трехмерных, анимированных объектов.

### Развивающие

- способствовать развитию творческого потенциала обучающихся, пространственного воображения и изобретательности
- способствовать развитию логического и инженерного мышления
- содействовать профессиональному самоопределению.

### Воспитательные

- способствовать развитию ответственности за начатое дело
- сформировать у обучающихся стремления к получению качественного законченного результата
- сформировать навыки самостоятельной и коллективной работы
- сформировать навыки самоорганизации и планирования времени и ресурсов.

### **Особенности возрастной группы**

Программа «Прототипирование» рассчитана на детей среднего и старшего школьного возраста - 10 – 17 лет.

Срок реализации программы – 1 год.

Наполняемость группы: не менее 10-12 человек.

Срок реализации программы: 1 год.

Форма обучения: очная.

Режим занятий: количество учебных часов за учебный год – 70 часов; 1 занятие в неделю по 2 часа; одно – 1 час. Продолжительность 2-х часового занятия – 90 мин. Предусмотрена перемена 15 минут.

### **Методы и приемы организации образовательного процесса:**

- Инструктажи, беседы, разъяснения.
- Наглядный фото и видеоматериалы по 3D-моделированию и прототипированию.
- Практическая работа с программами, 3D принтером.
- Инновационные методы (поисково-исследовательский, проектный, игровой);
- Решение технических задач, проектная работа.
- Познавательные задачи, учебные дискуссии, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха и т.д.
- Метод стимулирования (участие в конкурсах, поощрение, персональная выставка работ).

### **Прогнозируемые результаты**

В результате освоения данной Программы учащиеся:

- ознакомятся с основами технического черчения и работы в системе трехмерного моделирования КОМПАС-3D; Blender и других.
- ознакомятся с основами технологии быстрого прототипирования и принципами работы различных технических средств, получат навыки работы с новым оборудованием;
- получат навыки работы с технической документацией, а также разовьют навыки поиска, обработки и анализа информации;
- разовьют навыки объемного, пространственного, логического мышления и конструкторские способности;

- научатся применять изученные инструменты при выполнении научных-технических проектов;

- получат необходимые навыки для организации самостоятельной работы;

- повысят свою информационную культуру.

В идеальной модели у учащихся будет воспитана потребность в творческой деятельности в целом и к техническому творчеству в частности, а также сформирована зона личных научных интересов.

### Календарно – тематическое планирование

Тема раздела программы, количество отведённых часов	Основное содержание материала темы	Характеристики основных видов деятельности учащихся	Дата проведения занятия
<b>1. Техника безопасности и в мастерской. Санитарно-гигиенические требования. (3 час)</b>	Правила безопасной работы на занятиях.  Санитарно–гигиенические требования к работе.	Знакомство с техникой безопасности, безопасными приёмами приготовления пищи, эргономическими, санитарно-гигиеническими, эстетическими требованиями.	01.09. – 8.09
<b>2. Выполнение моделей по образцу (15 часов)</b>	Строение, функции 3D принтера.  Экранное меню, функции и сообщения принтера. Описание операций и функций. Техническое обслуживание принтера.	Ознакомление с 3D принтером, его функциями и возможностями.	11.09. - 15.09.  18.09. - 22.09.  25.09. - 29.09.  2.10. - 6.10.  09.10. – 13.10.

<b>3. Интерфейс системы КОМПАС-3D. Операции построения и редактирования (58 часов)</b>	Типы принтеров и компании. Технологии 3D-печати.	Выполнение моделей.	16.10. – 20.10
	П/р: «Правка модели».		23.10.- 27.10.
	Настройка и единицы измерения.		6.11. – 11.11.
	Параметр Scale.		13.11. - 17.11. 20.11.- 25.11. 27.11.- 01.12
	П/р: «Правка модели».		04.12. - 08.12.
	Основная проверка модели (non-manifold).		11.12.- 15.12.
	П/р: «Правка модели»		18.12. - 22.12.
	Проверки solidibadcontiguosedges		25.12.- 29.12.
	Самопересечение(Inters ections).		10.01. - 13.01.
	П/р: «Правка модели»		15.01. - 19.01.
Плохие грани и ребра (Degenerate).		22.01.- 26.01.	
Искаженные грани (Distorted)			
П/р: «Правка модели»			

	Толщина (Thikness).		29.01.- 02.02.
	Острые ребра (Edgesharp).		05.02.- 09.02.
	П/р: «Правка модели»		12.02.- 16.02.
	Свес (Overhang).		19.02.- 23.02.
	Автоматическое исправление.		26.02.- 01.03.
	П/р: «Правка модели»		04.03.- 7.03.
	Информация о модели и ее размер. Полые модели.		11.03. - 15.03.
	П/р: «Правка модели»		18.03.- 22.03.
	Экспорт моделей. Цветная модель (vertexcolor).		
	П/р: «Правка модели».		
	Модель с текстурой (texturepaint)		1.04.-5.04.
	Модель с внешней текстурой		08.04.- 12.04.
	П/р: «Правка модели»		15.04.- 19.04.
	Запекание текстур (bake). Обзор моделей. П/р: «Правка модели»		24.04. - 28.04.
	Факторы, влияющие на точность.П/р: «Правка модели»		29.04. – 08.05.
	Проект «Печать модели по выбору»		13.05. – 17.05.
	Проект «Печать модели по выбору»		20.05. – 31.0
	<b>Итого: 102 часов</b>		

--	--	--	--

## Содержание программы

### I. Введение. Техника безопасности

#### **Тема 1. Введение. Техника безопасности**

**Теория.** Инструктаж по технике безопасности. Инструктаж по пожарной безопасности и электробезопасности. Инструктаж по санитарии. Распорядок дня. Расписание занятий. Программа занятий на курс.

### II. Интерфейс системы КОМПАС-3D. Операции построения и редактирования

#### **Тема 1. Интерфейс системы КОМПАС-3D. Построение геометрических объектов.**

**Теория.** Компактная панель и типы инструментальных кнопок. Создание пользовательских панелей инструментов. Простейшие построения.

**Практика.** Настройка рабочего стола. Построение отрезков, окружностей, дуг и эллипсов.

#### **Тема 2. Редактирование в КОМПАС-3D**

**Теория.** Простейшие команды в 3D Компас.

**Практика.** Сдвиг и поворот, масштабирование и симметрия, копирование и деформация объектов, удаление участков кривой и преобразование в NURBS-кривую.

### III. Создание чертежей

#### **Тема 1. Оформление чертежей по ЕСКД в Компас 3D. Подготовка 3D модели и чертежного листа.**

**Теория.** Знакомство с методами разработки конструкторской документации. Правила и ГОСТы. Основная надпись конструкторского чертежа по ГОСТ 2.104—2006.

**Практика.** Подготовка 3D модели и чертежного листа.

#### **Тема 2. Вставка видов на чертежный лист, произвольные виды**

**Теория.** Виды и слои. Фантомы. Панель «Ассоциативные виды». Стандартные виды. Произвольный вид. Проекционный вид. Вид по стрелке.

**Практика.** Чертёж. Создание видов втулично-пальцевой муфты.

#### **Тема 3. Линии, разрезы и сечения**

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

МУНИЦИПАЛЬНОЕ КАЗЕННОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
"МЕДЫНСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА", Прокшина  
Рена Клавдиевна, Директор

27.09.23 10:46 (MSK)

Сертификат 4099801A6D3851AC1E810F1FB9261F7F



**Теория.** Типы линий, разрезы и сечения.

**Практика.** Добавление вида по стрелке и вида-разреза в чертеж втулочно-пальцевой муфты.

#### **Тема 4. Вставка размеров**

**Теория.** Построение размеров и редактирование размерных надписей. Панель Размеры. Диалоговое окно Задание размерной надписи. Обозначения на чертеже.

**Практика.** Создание рабочего чертежа уголка с нанесением размеров.

### **IV. Трехмерное моделирование**

#### **Тема 1. Управление окном Дерево построения**

**Теория.** Дерево модели: представление в виде структуры и обычное дерево. Раздел дерева в отдельном окне. Состав Дерева модели.

**Практика.** Анализ дерева модели чертежа втулочно-пальцевой муфты.

#### **Тема 2. Построение трехмерной модели прямоугольника и окружности**

**Теория.** Формообразующие операции (построение деталей).

**Практика.** Создание болта и отверстия.

#### **Тема 3. Операции (выдавливание, вращение, кинематическая операция, операция по сечениям)**

**Теория.** Выдавливание: эскиз, сформированный трехмерный элемент, уклон внутрь и уклон наружу. Вращение: эскиз, полное вращение, вращение на угол меньше  $360^\circ$ . Кинематическая операция: эскиз и траектория операции, трехмерный элемент. Операция по сечениям: набор эскизов в пространстве, сформированный трехмерный элемент.

**Практика.** Моделирование тела вращения на примере вала.

#### **Тема 4. Операции (выдавливание, вращение, кинематическая операция, операция по сечениям)**

**Практика.** Создаем 3D модель Корпус

#### **Тема 5. Операции (выдавливание, вращение, кинематическая операция, операция по сечениям)**

**Практика.** Создаем 3D модель Шкив

#### **Тема 6. Операции (выдавливание, вращение, кинематическая операция, операция по сечениям)**

**Практика.** Простое моделирование болта в Компас 3D.

### **Тема 7. Операции (выдавливание, вращение, кинематическая операция, операция по сечениям)**

**Практика.** Создание твердотельной детали.

### **Тема 8. Создание 3D модели. Сечение**

**Теория.** Разрез модели, разрез по линии и местный разрез. Сечение поверхностью. Плоскость и направление отсечения.

**Практика.** Создание сечения для 3D вала.

### **Тема 9. Проект «Моделирование объектов по выбору»**

**Практика.** Создание чертежей деталей, выполнение 3D моделей.

## **V. Библиотеки в КОМПАС-3D**

### **Тема1. Использование менеджера-библиотек**

**Теория.** Конструкторские приложения. Бесплатные библиотеки. Библиотека Стандартные изделия.

**Практика.** Построить чертёж, используя библиотеку стандартных изделий на выбор.

### **Тема 2. Импорт и экспорт графических документов.**

**Теория.** Форматы файлов КОМПАС 3D: Чертежи (\*.cdw), Фрагменты (\*.frw), Текстовые документы (\*.kdw), Спецификации (\*.spw), Сборки (\*.a3d), Технологические сборки (\*.t3d), Детали (\*.m3d), Шаблоны (\*.cdt), (\*.ftr), (\*.kdt), (\*.spt), (\*.a3t), (\*.m3t).

**Практика.** Выполнить импорт и экспорт файлов, изготовленных чертежей и 3D моделей.

## **VI. Моделирование сборочных чертежей в КОМПАС-3D**

### **Тема 1. Проектирование спецификаций.**

**Теория.** Общие принципы работы со спецификациями. Разработка спецификации к ассоциативному чертежу. Специальные возможности редактора спецификаций КОМПАС-3D.

**Практика.** Разработка спецификации к сборочному чертежу редуктора. Разработка спецификации для трехмерной сборки редуктора.

### **Тема 2. Создание модели сборочного чертежа сварного соединения**

**Практика.** Создание сборочного чертежа сварного соединения изделия Опора и его сборка.

### **Тема 3. Сборка. Болтовое соединение**

**Практика.** Выполнить сборку болтового соединения с резьбой М20 методом сверху-вниз.

### **Тема 4. Резьбовые соединения деталей**

**Практика.** Выполнение сборочного чертежа резьбового соединения и его сборка.

### **Тема 5. Спиннер. Сборка**

**Практика.** Создание чертежей корпуса, четырёх подшипников, двух крышек, сопряжение между ними. Выполнение сборки спиннера.

### **Тема 6. Проект «Создание модели сборочного чертежа по выбору»**

**Практика.** Создание чертежей деталей, выполнение сборки модели.

## **VII. Компас 3D анимация**

### **Тема1. Анимация сборки примитивного двигателя**

**Теория.** Библиотека анимации. Имитация движения механизмов, устройств и приборов, смоделированных в системе КОМПАС-3D. Имитирование процессов сборки-разборки изделий. Создание видеороликов, для презентаций.

**Практика.** Создание анимации сборки простейшего механизма.

### **Тема 2. Анимация сборки кривошипа**

**Практика.** Используя библиотеку анимации создать сборку кривошипа.

### **Тема 3. Сборка и анимация домкрата**

**Практика.** Используя библиотеку анимации создать сборку домкрата.

### **Тема 4. Создание анимации кулачка с толкателем**

**Практика.** Используя библиотеку анимации создать сборку цепной передачи.

### **Тема 5. Проект «Создание анимации механизма по выбору»**

**Практика.** Создание чертежей деталей, выполнение сборки модели, создание анимации.

## **VIII. 3D печать**

## **Тема 1. Введение. Сферы применения 3D-печати**

**Теория.** Доступность 3D печати в архитектуре, строительстве, мелкосерийном производстве, медицине, образовании, ювелирном деле, полиграфии, изготовлении рекламной и сувенирной продукции. Основные сферы применения 3D печати в наши дни

## **Тема 2. Типы принтеров и компании. Технологии 3D-печати.**

**Теория.** Принципы, возможности, расходные материалы. Стереолитография (Stereo Lithography Apparatus, SLA). Выборочное лазерное спекание (Selective Laser Sintering, SLS). Метод многоструйного моделирования (Multi Jet Modeling, MJM)

**Практика.** Правка модели.

## **Тема 3. Настройка Blender и единицы измерения. Параметр Scale.**

**Теория.** Расположение окон, переключение и как сохранение единиц измерения. Настройки проекта и пользовательские настройки. Значение Screen для параметра Scale.

**Практика.** Правка модели

## **Тема 4. Основная проверка модели (non-manifold).**

**Теория.** Неманифолдная (не закрытая/не герметичная) геометрия 3D объекта. Non-manifold-геометрия.

**Практика.** Правка модели

## **Тема 5. Проверки solid и bad contiguous edges. Самопересечение (Intersections).**

**Теория.** Прямой импорт данных. Типы файлов, открываемые напрямую в SolidEdge. Импорт файлов из сторонних CAD систем с помощью промежуточных форматов. Самопересечения полигонов.

**Практика.** Правка модели

## **Тема 6. Плохие грани и ребра (Degenerate). Искаженные грани (Distorted)**

**Теория.** Проверка на пригодность 3D моделей к печати, используя функциональность программы 3D Компас.

**Практика.** Правка модели

## **Тема 7. Толщина (Thikness). Острые ребра (Edgesharp).**

**Теория.** Модификатор EdgeSplit, Острые ребра (FlatShading), загаданный угол (SplitAngle), острые (MarkSharp). Сглаженные рёбра (Smooth), острые (Flat). Режимы: EdgeAngle и SharpEdges

**Практика.** Правка модели

## **Тема 8. Свес (Overhang). Автоматическое исправление.**

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

МУНИЦИПАЛЬНОЕ КАЗЕННОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
"МЕДИНСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА", Прокшина  
Рена Клавдиевна, Директор

27.09.23 10:46 (MSK)

Сертификат 4099801A6D3851AC1E810F1FB9261F7F

**Теория.** Быстрое автоматическое исправление STL файлов для 3D-печати. Загрузка STL файла и его предварительный анализ. Экспорт исправленного нового файла STL. Свес (Overhang).

**Практика.** Правка модели

### **Тема 9. Информация о модели и ее размер. Полые модели.**

**Теория.** Печать точной модели. Усадка и диаметр экструзии расплава, диаметр экструзии. Заполнение детали при 3D печати.

**Практика.** Правка модели

### **Тема 10. Экспорт моделей. Цветная модель (vertexcolor).**

**Теория.** Разрешение файла. Расширенный список форматов, которые автоматически экспортируются в STL: STP, STEP, OFF, OBJ, PLY и непосредственно STL. Карта Vertex Color.

**Практика.** Правка модели

### **Тема 11. Модель с текстурой (texturepaint). Модель с внешней текстурой**

**Теория.** Экспорт моделей с правильными габаритами в формат .STL, а также в формат VRML с текстурами.

**Практика.** Правка модели

### **Тема 12. Запекание текстур (bake). Обзор моделей.**

**Теория.** Возможности запекания карт (дуффузных нормалей, отражений, затенений и т.д.) в текстуру с одной модели на другую.

**Практика.** Правка модели

### **Тема 13. Факторы, влияющие на точность.**

**Теория.** Точность позиционирования, разрешающая способность, температура сопла, температура стола, калибровка.

**Практика.** Правка модели

### **Тема 14. Проект «Печать модели по выбору»**

**Практика.** Выбор из выполненных моделей в течении года.

# Перечень планируемых метапредметных результатов освоения образовательной программы

## Регулятивные УУД

### Обучающийся сможет:

- самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности.
- самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.
- соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.
- оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения.
- владеть основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности.

## Познавательные УУД

### Обучающийся сможет:

- 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.
- создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.
- осмысленно осуществлять чтение эскизов, чертежей, моделей.

## Коммуникативные УУД

### Обучающийся сможет:

- организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

МУНИЦИПАЛЬНОЕ КАЗЕННОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
"МЕДЫНСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА", Прокшина  
Рена Клавдиевна, Директор

27.09.23 10:46 (MSK)

Сертификат 4099801A6D3851AC1E810F1FB9261F7F

- осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей; планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью.

- формировать и развивать компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий и прототипирования.

### **Познавательные УУД**

#### **Обучающийся сможет:**

- формировать и развивать техническое мышление, уметь применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации.

### **Система оценки и критерии результативности освоения программы**

Результат выполнения проверочных работ, текущих работ и зачетных проектных заданий оценивается по 5-балльной шкале:

0 - работа не выполнялась;

1 плохо – работа выполнена не полностью, с большими недочетами, теоретический материал не освоен;

2 удовлетворительно – работа выполнена не полностью, с недочетами, теоретический материал освоен частично;

3 хорошо – работа выполнена полностью, с небольшими недочетами, теоретический материал практически освоен;

4 очень хорошо – работа выполнена в полном соответствии с образцом в указанное время с обращением за помощью к педагогу;

5 отлично – работа выполнена в полном соответствии с образцом в указанное время без помощи педагога.

Итоговый суммарный балл учащегося складывается из баллов:

- за выполнение текущих работ,
- за выполнение зачетных проектных заданий,

Итоговая оценка учащегося по Программе (% от максимально возможного итогового балла) отражает результаты учебной работы в течение всего года:

100-70% – высокий уровень освоения программы

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ КАЗЕННОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
"МЕДЫНСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА"**, Прокшина  
Рена Клавдиевна, Директор

27.09.23 10:46 (MSK)

Сертификат 4099801A6D3851AC1E810F1FB9261F7F

69-50% – средний уровень освоения программы

49-30% – низкий уровень освоения программы

### **Литература для педагога**

1. Азбука Компас 3D LT.
2. Богуславский А.А. «Учимся моделировать и проектировать в КОМПАСА LT».
3. Бочков А.Л. «Трехмерное моделирование в системе Компас-3D».
4. Ганин Н.Б. «Проектирование в системе КОМПАС-3D V11».
5. Компьютерная графика. Учебник. Петров М.П. Молочков В.П. СПб.:Питер, 2009 г. Краткая информация для юного дизайнера по работе над проектом.

### **Электронные ресурсы для педагога**

1. Видео «Самоучитель КОМПАС-3D» - <https://www.youtube.com/watch?v=m4PvmjvfKSw>
2. Моделирование. Компас-3D - [https://www.youtube.com/playlist?list=PLryKLyMkG0mLP-ht\\_2EqyQIRIu8ZLCDNo](https://www.youtube.com/playlist?list=PLryKLyMkG0mLP-ht_2EqyQIRIu8ZLCDNo)
3. Уроки по КОМПАС-3D - <http://kompas3d.su>

### **Литература для обучающихся**

1. Большаков В.П. КОМПАС-3D для студентов и школьников. Черчение, информатика, геометрия. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010.
2. Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D. Практикум. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010.
3. Ганин Н.Б. Автоматизированное проектирование в системе КОМПАС-3D V12. – ДМК Пресс, 2010.
4. Сторчак А.Н., Синьков А.В. «Моделирование трехмерных объектов в среде Компас-3D», ВГТУ: Волгоград, 2005.
5. Уханева В.А. Черчение и моделирование на компьютере. КОМПАС-3D LT – Спб, 2014

### **Электронные ресурсы для обучающихся:**

1. Все о 3D - <http://cray.onego.ru/3d/>
2. Работа с документом КОМПАС-Чертеж - [http://programming-lang.com/ru/comp\\_soft/kidruk/1/j45.html](http://programming-lang.com/ru/comp_soft/kidruk/1/j45.html)
3. Система трехмерного моделирования - <http://kompas.ru/publications/>

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ КАЗЕННОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
"МЕДИНСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА"**, Прокшина  
Рена Клавдиевна, Директор

27.09.23 10:46 (MSK)

Сертификат 4099801A6D3851AC1E810F1FB9261F7F