

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЦЕНТР ВНЕШКОЛЬНОЙ РАБОТЫ»

«Рассмотрено»  
Протокол №1 от 28.08.2018 г.  
заседания методического совета

«Утверждено»  
Приказ № 293-о от 30.08.2018 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«ИНЖЕНЕРНЫЙ ДИЗАЙН CAD»

Возраст воспитанников – 10-17 лет

Срок реализации программы – 1 год

Направленность – техническая

**Составитель:**

педагог дополнительного образования

Дипломатов Александр Алексеевич

Салехард

2018

## Пояснительная записка

Рабочая программа «Инженерный дизайн САД» 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 «Инженерный дизайн САД».

Термином «Инженерная графика САД» обозначается использование технологий компьютерного конструирования (САД) при подготовке графических моделей, чертежей, бумажных документов и файлов, содержащих всю информацию, необходимую для изготовления и документирования деталей и компонентов для решения задач проектирования машиностроительных изделий с которыми сталкиваются работники отрасли. Решения должны соответствовать стандартам индустрии и позднейшей версии стандарта ISO.

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 «Инженерная графика САД» 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 инженерного дизайна, 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 программы состоит в необходимости овладения будущими разработчиками основ проектирования аппаратной и программной частей автоматических и автоматизированных изделий, начиная со знаний электронной элементной базы.

### **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 областях деятельности обучающегося.

**Цель** - формирование комплекса знаний, умений и навыков в области применения технологий инженерного дизайна САД 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 – 136 часов; 2 занятия в неделю по 2 часа; продолжительность занятия – 45 мин.

### **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;

- ознакомятся с основами технологии быстрого прототипирования и принципами работы различных технических средств, получают навыки работы с новым оборудованием;

- получают 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;

- получают 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.

## **Учебно-тематический планирование**

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	Количество часов	
			Теоретические	Практические
<b>I</b>	<b>Введение. Техника безопасности.</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>-</b>
<b>II</b>	<b>Первоначальные понятия о техническом рисунке, чертеже, эскизе.</b>			
	Масштаб, нанесение размеров в начальном техническом моделировании. Порядок чтения и составления плоской детали	4	1	3
		<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
<b>III</b>	<b>Интерфейс системы КОМПАС-3D. Операции построения и редактирования</b>			
1	Интерфейс системы КОМПАС-3D. Построение геометрических объектов.	2	0,5	1,5
2	Редактирование в КОМПАС-3D	2	0,5	1,5
		<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
<b>IV</b>	<b>Создание чертежей</b>			
1	Оформление чертежей по ЕСКД в Компас 3D. Подготовка 3D модели и чертежного листа.	2	0,5	1,5
2	Вставка видов на чертежный лист, произвольные виды	2	0,5	1,5
3	Линии, разрезы и сечения	2	0,5	1,5
4	Вставка размеров	2	0,5	1,5
		<b>8</b>	<b>2</b>	<b>6</b>
<b>V</b>	<b>Трехмерное моделирование</b>			

1	Управление окном Дерево построения	2	1	1
2	Построение трехмерной модели прямоугольника и окружности. Создание винта и отверстия	2	0,5	1,5
3	Операции (выдавливание, вращение, кинематическая операция, операция по сечениям). Моделирование тела вращения на примере вала	4	1	3
4	Операции (выдавливание, вращение, кинематическая операция, операция по сечениям). Создаем 3D модель Корпус.	4	-	4
5	Создание 3D модели. Сечение. Создание сечения для 3D вала.	4	1	3
6	Обратное проектирование	4	-	4
7	Проект «Моделирование объектов по выбору»	5	-	5
		<b>25</b>	<b>4,5</b>	<b>21,5</b>
<b>VI</b>	<b>Библиотеки в КОМПАС-3D</b>			
1	Использование менеджера-библиотек	2	0,5	1,5
2	Импорт и экспорт графических документов.	2	1	1
		<b>4</b>	<b>1,5</b>	<b>2,5</b>
<b>VII</b>	<b>Моделирование сборочных чертежей в КОМПАС-3D</b>			
1	Проектирование спецификаций	3	1	2
2	Создание модели сборочного чертежа сварного соединения	3	1	2
3	Сборка. Болтовое соединение	3	1	2
4	Резьбовые соединения деталей	3	1	2
5	Проект «Создание модели сборочного чертежа по выбору»	5	-	5
		<b>17</b>	<b>4</b>	<b>13</b>
<b>VIII</b>	<b>Компас 3D анимация</b>			
1	Анимация сборки примитивного двигателя	4	1	3
2	Анимация сборки кривошипа	4	1	3
3	Проект «Создание анимации механизма по выбору»	8	-	8
		<b>16</b>	<b>2</b>	<b>14</b>
<b>IX</b>	<b>3D печать</b>			
1	Введение. Сферы применения 3D-печати. Технологии 3D-печати.	2	-	2
2	Настройка и единицы измерения. Параметр Scale. Экспорт моделей. Цветная модель (vertexcolor). П/р: «Правка модели»	2	1	1
3	Модель с текстурой (texturepaint) Модель с внешней текстурой.	2	1	1

	Запекание текстур (bake). Обзор моделей. П/р: «Правка модели»			
4	Факторы, влияющие на точность. П/р: «Правка модели»	2	1	1
5	Проект «Печать модели по выбору»	2	-	2
		<b>10</b>	<b>3</b>	<b>7</b>
<b>X</b>	<b>Ручная и механическая доработка деталей</b>			
1	Универсальный измерительный инструмент	2	0,5	1,5
2	Слесарный инструмент, приспособления и станки	2	0,5	1,5
3	Ручное и механическое опиливание	2	0,5	1,5
		<b>6</b>	<b>1,5</b>	<b>4,5</b>
<b>XI</b>	<b>Технология проектирования изделий</b>			
1	Особенности современного проектирования. Законы художественного конструирования	2	0,5	1,5
2	Алгоритм проектирования	2	0,5	1,5
3	Методы решения творческих задач	2	0,5	1,5
4	Научный подход в проектировании изделий	2	0,5	1,5
5	Дизайн проект. Выбор объекта проектирования	2	0,5	1,5
6	Проектная документация	2	0,5	1,5
7	Организация технологического процесса	2	0,5	1,5
8	Анализ результатов проектной деятельности	2	0,5	1,5
		<b>16</b>	<b>4</b>	<b>12</b>
<b>XII</b>	<b>Проектная деятельность</b>			
1	Проект №1	8	1	7
2	Проект №2	8	1	7
3	Проект №3	8	1	7
		<b>24</b>	<b>3</b>	<b>21</b>
	<b>Защита проектов</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>
	<b>Итого:</b>	<b>136</b>	<b>29,5</b>	<b>106,5</b>

## Содержание программы 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. Первоначальные понятия о техническом рисунке, чертеже, эскизе.

### **Тема 1. Масштаб, нанесение размеров в начальном техническом моделировании.**

#### **Порядок чтения и составления плоской детали**

**Теория.** Основные требования. Нанесение размеров. Нанесение предельных отклонений.

**Практика.** Практическая работа №1 Зарисовка эскиза модели.

## **III. 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.

## **IV. 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.** Чертеж. Создание видов втулочно-пальцевой муфты.

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

**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.

## **V. 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°. 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. 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 6. Обратное проектирование**

**Теория.** Изучение собранных проектов.

**Практика.** Практическая работа. Создание чертежа данного проекта.

**Тема 7. Проект «Моделирование объектов по выбору»**

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

## **VI. Библиотеки в КОМПАС-3D**

**Тема 1. 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), (\*.frt), (\*.kdt), (\*.spt), (\*.a3t), (\*.m3t).

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

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

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

## **VIII. Компас 3D анимация**

**Тема 1. 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. Проект «Создание анимации механизма по выбору»**

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

## **IX. 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. 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 3. 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 4. Факторы, влияющие на точность.**

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

**Практика.** Правка модели

### **Тема 5. Проект «Печать модели по выбору»**

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

## **X. Ручная и механическая доработка деталей**

### **Тема 1. Универсальный измерительный инструмент.**

**Теория.** Универсальные измерительные инструменты: стальная линейка, штангенциркуль, шуп, углометр, пассиметр, радиусомер.

### **Тема 2. Слесарный инструмент, приспособления и станки.**

**Теория.** Слесарные инструменты. Станки. Вспомогательные слесарные инструменты.

**Практика.** Практическая работа №1 Ручная доработка деталей.

### **Тема 3. Ручное и механическое опиление.**

**Теория.** Виды напильников. Формы напильников. Виды опиления.

**Практика.** Практическая работа №2 Опиливание различных материалов.

## **XI. Технология проектирования изделий**

### **Тема 1. Особенности современного проектирования. Законы художественного конструирования**

**Теория.** Критерии оценивания. Композиция. Пропорция. Симметрия. Динамика. Статичность.

**Практика.** Создание обобщённого алгоритма индивидуального дизайн-проекта.

### **Тема 2. Алгоритм проектирования**

**Теория.** Планирование проекта по ступеням.

**Практика.** Создание модели индивидуального дизайн-проекта.

### **Тема 3. Методы решения творческих задач**

**Теория.** Методы решения творческих задач. Логические и эвристические методы решения задач. Эвристика. Формы и методы эвристического обучения.

**Практика.** Создание алгоритма выполнения индивидуального дизайн-проекта.

### **Тема 4. Научный подход в проектировании изделий**

**Теория.** Как можно сделать жизнь легче, проектируя на лазерном станке.

**Практика.** Стадии, компоненты дизайн-проектирования для индивидуального проекта.

### **Тема 5. Дизайн проект. Выбор объекта проектирования**

**Теория.** Что такое дизайн и над какими проектами работать.

**Практика.** Техническое описание индивидуального дизайн-проекта .

### **Тема 6. Проектная документация**

**Теория.** Пояснительная записка. Схема проекта. Сведения.

**Практика.** Подготовка чертежей и спецификаций для индивидуального дизайн-проекта.

### **Тема 7. Организация технологического процесса**

**Теория.** Как правильно организовывать и планировать процесс работы над проектом.

**Практика.** Составление обоснованного плана действий по конструированию. Элементы деятельности по технологическому планированию изготовление изделия (реальный результат индивидуального проекта). Изготовление модели

### **Тема 8. Анализ результатов проектной деятельности**

**Теория.** Проведение анализа. Оценка результатов.

**Практика.** Составление пояснительной записки. Создание эскизного проекта. Компьютерное моделирование.

## **ХII. Проектная деятельность**

### **Тема 1. Проект №1**

**Теория.** Алгоритм проектирования. Постановка целей, задач, для выполнения данного проекта.

**Практика.** Выполнение индивидуального проекта.

### **Тема 2. Проект №2**

**Теория.** Алгоритм проектирования. Постановка целей, задач, для выполнения данного проекта.

**Практика.** Выполнение индивидуального проекта.

### **Тема 3. Проект №3**

**Теория.** Алгоритм проектирования. Постановка целей, задач, для выполнения данного проекта.

**Практика.** Выполнение индивидуального проекта.

# **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.
- 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

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/>

**Методическое обеспечение**  
**Диагностическая карта (промежуточный контроль)**

№ п/п	ФИО учащегося	Первоначальные понятия о техническом рисунке, чертеже, эскизе.	Интерфейс системы КОМПАС-3D. Операции построения и редактирования	Трехмерное моделирование	Библиотеки в КОМПАС-3D	Моделирование сборочных чертежей в КОМПАС-3D
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						

### Диагностическая карта (итоговый контроль)

<b>№ п/п</b>	<b>ФИО учащегося</b>	<b>Компас 3D анимация</b>	<b>3D печать</b>	<b>Технология проектирования изделий</b>	<b>Проектная деятельность</b>	<b>Защита проектов</b>
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						