

Департамент образования администрации городского округа Тольятти  
Муниципальное бюджетное образовательное учреждение  
дополнительного образования «Родник»  
городского округа Тольятти

Программа принята  
на заседании  
педагогического совета  
Протокол № 3  
от «25» мая 2022г.



Утверждено  
Приказом директора  
МБОУ ДО «Родник»  
№ 43 от «25» мая 2022г.  
*С.Г. Ширяева* С.Г. Ширяева

Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
технической направленности  
«Компьютерная графика»  
(Базовый уровень)

Возраст учащихся 11-15 лет  
Срок реализации – 2 года

Разработчики:  
Клюева Юлия Викторовна,  
Дарьина Антонина Олеговна,  
педагоги дополнительного образования

г. Тольятти, 2022

## Оглавление:

1. Пояснительная записка	3
2. Учебный план	6
3. Содержание программы, учебно-тематический план по модулям	7
4. Ресурсное обеспечение программы	19
5. Список использованной литературы	23
6. Приложения	
• Приложение 1 «Критерии оценки результатов освоения программы»	24
• Приложение 2 «Педагогический диагностический инструментарий оценки эффективности программы»	28
• Приложение 3 «Календарно-тематический план»	31

## 1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Компьютерная графика» (базовый уровень) адаптированная, модульная, предназначена для удовлетворения потребностей, интересов учащихся к информационным технологиям, техническому творчеству. Имеет **техническую направленность**. Программа разработана на основе пособий для учителей старших классов общеобразовательной школы, преподавателей учреждений начального и среднего профессионального образования, адаптированных для возрастной категории 11-15 лет; программ по информационным технологиям других педагогов дополнительного образования, личного опыта педагога. При разработке программы учтены требования нормативных документов в сфере образования, методических рекомендаций по разработке дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ.

### **Актуальность, новизна, педагогическая целесообразность программы:**

**Актуальность:** Требования, диктуемые современным развитием общества и научно-техническим прогрессом, состоят в том, что подготовка специалиста должна соответствовать уровню реальных потребностей общества. Приоритетной задачей в области образования является внедрение и применение современных инновационных технологий. Язык графики - это древнейший язык мира, является международным языком общения, он точен, нагляден и лаконичен. Наглядное представление информации в любой области человеческих знаний осуществляется средствами графического языка. В условиях сегодняшнего мира массовых коммуникаций, необходимости уплотнения огромного объема информации и возможностей, предоставляемых новыми информационными технологиями, графическая культура обретает роль второй грамотности.

В настоящее время для реорганизации и эффективного развития отечественного, регионального производства необходима подготовка специалистов в области конструирования и проектирования, не только владеющих классическими приемами создания чертежной документации, но и обладающих высокой квалификацией в области информационных технологий в целом и технологий инженерной компьютерной графики в частности. Подготовка специалистов такого уровня успешна только в том случае, когда она начинается в учреждениях дополнительного образования и планомерно продолжается в учреждениях среднего и высшего профессионального образования. Учащиеся именно этих учреждений образования находятся в той психофизиологической стадии развития, когда легко воспринимаются новые знания, формируются новые компетенции и еще есть возможность корректуры уже сформированных и устоявшихся представлений о методах и формах работы с той или иной информацией.

Знания и умения, приобретенные в результате освоения программы «Компьютерная графика» (базовый уровень) являются базой для дальнейшего совершенствования мастерства в области трехмерного моделирования. Далеко не каждый оператор станков с ЧПУ знаком с компьютерным объемным моделированием. Еще совсем недавно подготовка подобных специалистов предполагала изучение технологии резания, станочного оборудования и программирования процесса обработки. Развитие новых технологий, сопровождающееся интеграцией программных и технических средств, привело к появлению относительно простых программ компьютерного моделирования, в которых предусмотрено управление внешним исполнительным органом. Программы, поставляемые вместе со станками с ЧПУ, позволяют свести процессы моделирования и обработки изделий к последовательности достаточно простых действий пользователя. Освоить такие технологии теперь по силам учащимся школьного возраста. Освоение таких технологий включено в содержание данной программы.

**Новизна** программы заключается в том, что по форме организации образовательного процесса она является модульной. Возможен как последовательный

вариант изучения модулей, входящих в программу, так и непоследовательный. Возможен вариант построения индивидуальных учебных планов.

**Педагогическая целесообразность:** В процессе реализации программы «Компьютерная графика» (базовый уровень) у учащихся формируются базовые навыки работы в графических редакторах, рациональные приемы получения изображений; одновременно изучаются средства, с помощью которых создаются эти изображения. Кроме того, осваиваются базовые приемы работы с векторными и растровыми фрагментами как совместно, так и по отдельности. Знания, полученные при изучении программы «Компьютерная графика», учащиеся могут использовать при создании графических объектов с помощью компьютера для различных предметов: физика, химия, биология, математика и др. Созданное изображение может быть использовано в докладе, статье, мультимедиа-презентации, размещено на WEB-странице или импортировано в другой электронный документ. Программа предусматривает проектную деятельность учащихся и активное их участие в выставках, конкурсах и др.

**Цель программы:** Развитие пространственного мышления, творческих способностей к анализу и синтезу пространственных форм и отношений на основе их графических отображений посредством приобретения знаний, умений оформления технической документации и работы на станках с ЧПУ.

#### **Задачи:**

Воспитательные:

- воспитывать ценностное отношение к предмету информатика, эстетический вкус, бережное отношение к оборудованию и технике;
- способствовать развитию личностных и нравственных качеств: аккуратность, терпение, самостоятельность, взаимоуважение друг к другу, дисциплинированность и др.

Развивающие:

- способствовать развитию интереса к технике, к информационным технологиям, моделированию, техническому творчеству;
- развивать конструктивно-технические способности учащихся;
- развивать мыслительные операции: анализ, синтез, обобщения, сравнения, конкретизация; алгоритмическое и логическое мышление, память, внимание, фантазию;
- развивать коммуникативные навыки, умение работать в команде.

Обучающие:

- способствовать освоению приемов работы в различных графических редакторах;
- способствовать приобретению навыков геометрического построения, черчения детали в программах CAD\CAM\CAPP;
- формировать представление о формообразовании предмета;
- способствовать приобретению навыков проектирования объектов в сборке и моделирования процесса обработки;
- дать представление о свойствах, обработке материалов и работе оборудования - станков с ЧПУ и 3D-принтера, создать условия для получения навыков работы на оборудовании.

Данная общеобразовательная программа разработана с учетом современных образовательных технологий, которые отражаются в:

- принципах обучения (индивидуальность, доступность, преимущество, результативность);
- формах и методах обучения (дифференцированное обучение, групповые и индивидуальные занятия);
- методах контроля и управления образовательным процессом (тестирование, анализ результатов и др.);
- средствах обучения: каждое рабочее место учащегося должно быть оборудовано компьютером с установленным необходимым программным обеспечением, мышью.

**Организация образовательного процесса:**

Срок реализации: 2 года обучения. Программа рассчитана: 1 год обучения на 72 часа, 2 год обучения на 108 часов. Режим занятий: 2-3 часа в неделю (2-3 раза в неделю по 1 часу). Одно занятие длится 45 минут, перемена 10 минут согласно СанПиН. Возраст детей, участвующих в реализации программы: 11-15 лет.

Наполняемость учебных групп: 10 человек. Это обусловлено количеством рабочих мест в кабинете, что соответствует требованиям СанПиН и техники безопасности.

При приеме детей в группы не требуется специальной подготовки в области вычислительной техники, информационных технологий, достаточно общеобразовательных знаний школьного курса «Информатика».

Программа «Компьютерная графика» (базовый уровень) состоит из трех модулей, в которых содержание и материалы программы дополнительного образования соответствуют «базовому» уровню сложности:

**Модуль 1 «Графические редакторы»** - виды и назначение графических редакторов, векторная графика, растровая графика, ее особенности, инженерная графика, области применения, обработка изображений средствами Adobe Photoshop, растровая анимация.

**Модуль 2 «CAD\CAM\CAPP система ADEM»** - геометрическое построение в программе, создание рисунков из произвольных кривых и объемных объектов.

**Модуль 3 «Трехмерное моделирование и изготовление»** - построение чертежей, нанесение размеров, трехмерное моделирование деталей, изготовление на станке с ЧПУ и 3D-принтере.

Модули предусматривают усложнение теории и практики из года в год, работу с разными программами и техниками.

При реализации программы учитываются возрастные особенности учащихся: Дети этого возрастного периода подвижны, любознательны, впечатлительны. Для познавательной деятельности учащихся характерны: эмоциональность восприятия, конкретность мышления, запоминают учащиеся то, что интересно, эмоционально окрашено, неожиданно или ново. Детей увлекает совместная коллективная деятельность. В этом возрасте учащиеся готовы соревноваться буквально во всем. Неудача вызывает у них резкую потерю интереса к делу, а успех вызывает эмоциональный подъем. Проявляют склонность к выполнению самостоятельных заданий и практических работ, проектной и исследовательской деятельности. 11-15-летние учащиеся способны сознательно добиваться поставленной цели, готовы к сложной деятельности, включающей в себя и малоинтересную подготовительную работу, упорно преодолевая препятствия. Чем насыщеннее, энергичнее их жизнь, тем более она им нравится. Одной из существенных особенностей 11-15 летнего учащегося является стремление быть и считаться взрослым.

#### **Основные формы проведения занятий:**

Программой предусматриваются занятия стандартные и нестандартные.

Стандартные формы проведения занятий: вводное занятие, беседа, занятие - знакомство с новым материалом, занятие - повторение и обобщение полученных знаний, комбинированное занятие, контрольно-диагностическое занятие, лекция, показ, практическое занятие, самостоятельная работа, итоговое занятие.

Основу составляют нестандартные занятия: творческое занятие, занятие-конкурс, занятие-путешествие.

**Формы контроля и подведение итогов:** Текущий контроль осуществляется в течение учебного года для оценки начального уровня знаний, умений и навыков учащихся и уровня освоения определенного этапа реализации общеобразовательной программы – модуля. Проводится на вводных занятиях, итоговых занятиях по модулям в следующих формах: защита творческих работ, наблюдение, опрос, первичная диагностика, промежуточная диагностика, участие в конкурсах, фестивалях, выставках. Промежуточная аттестация для оценки достигнутых прогнозируемых результатов освоения

дополнительной общеобразовательной программы проводится один раз в год в мае на итоговом занятии в следующих формах: выставка, итоговая диагностика.

Показателями результативности программы являются:

- положительная динамика развития интереса к техническому творчеству, развития творческих способностей;
- эффективное участие в конкурсах, выставках и др.;
- удовлетворенность учащихся и родителей образовательными услугами.

Критерии оценки результатов освоения программы (см. Приложение 1).

### **Планируемые результаты и способы их проверки:**

#### **Личностные результаты:**

- развитие личностных и нравственных качеств: аккуратность, терпение, самостоятельность, взаимоуважение друг к другу, дисциплинированность;
- развитие мотивации к самостоятельной и групповой творческой деятельности;
- аккуратность при работе в программах компьютерной графики;
- развитие и проявление творческой активности;
- развитие мыслительных операций: анализ, синтез, обобщения, сравнения, конкретизация; алгоритмического и логического мышления, памяти, внимания, фантазии;
- развитие наглядно-образного, образного и пространственного мышления при работе с графическим редактором: Adobe Photoshop.

Способы проверки: наблюдение.

#### **Метапредметные результаты:**

- умение работать с разными источниками информации;
- навыки планирования своих действий в соответствии с поставленной задачей, проявление силы воли, упорства в достижении цели;
- умение работать индивидуально, в группе;
- использование полученных знаний, умений и навыков при подготовке докладов, презентаций и т.д. по общеобразовательным предметам, в проектной, исследовательской и творческой деятельности;
- умение контролировать, оценивать и представлять свою работу;
- развитие коммуникативных навыков, владение навыками работы в группе.

Способы проверки: наблюдение.

**Предметные результаты:** Модульный принцип построения программы предполагает описание предметных результатов в каждом конкретном модуле.

## **2. Учебный план**

### **1 год обучения**

№ п/п	Название модуля, занятия	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Модуль 1 «Графические редакторы»	20	8	12
2	Модуль 2 «CAD\CAM\CAPP система ADEM»	22	6	16
3	Модуль 3 «Трёхмерное моделирование и изготовление»	30	8	22
<b>Итого</b>		<b>72</b>	<b>22</b>	<b>50</b>

### **2 год обучения**

№ п/п	Название модуля, занятия	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Модуль 1 «Графические редакторы»	43	10	33
2	Модуль 2 «CAD\CAM\CAPP система ADEM»	22	6	16

3	Модуль 3 «Трёхмерное моделирование и изготовление»	43	9	34
<b>Итого</b>		<b>108</b>	<b>25</b>	<b>83</b>

### 3. Содержание программы, учебно-тематический план

#### 1 год обучения

##### 1. Модуль 1 «Графические редакторы»

**Цель:** Развитие творческих способностей учащихся через овладение базовыми навыками работы с цифровыми изображениями, развитие компьютерной грамотности.

**Задачи:**

- Познакомить с историей развития компьютерной техники;
- дать понятие о форматах графических файлов и способах хранения изображений;
- привить навыки сохранения важных этапов работы и итогового результата, сравнения вариантов;
- способствовать освоению приемов работы в различных графических редакторах;
- дать понятия об инженерной графике и системах автоматизированного проектирования;
- развивать мыслительные операции, мышление, память, внимание, фантазию;
- способствовать развитию личностных и нравственных качеств: аккуратность, терпение, самостоятельность, взаимоуважение друг к другу, дисциплинированность;
- воспитывать ценностное отношение к предмету информатика, эстетический вкус, бережное отношение к оборудованию и технике.

**Предметные планируемые результаты:**

**Должны знать:**

- правила техники безопасности и поведения в компьютерном кабинете, на станках с ЧПУ, 3D-принтере;
- историю появления ПК;
- назначение операционной системы в компьютере, основные термины операционной системы Windows;
- для чего предназначен графический редактор, виды графических редакторов;
- назначение кнопок панели инструментов;
- возможности составляющих пакета Microsoft Office и других графических редакторов;
- графические возможности Adobe Photoshop.

**Должны уметь:**

- выполнять правила техники безопасности;
- пользоваться горячими клавишами Windows;
- работать в программах Paint, Microsoft Office Word, Microsoft Office Power Point, Adobe Photoshop;
- оформлять текстовые документы, готовить к печати;
- создавать презентацию, используя оформление, графические изображения, анимацию;
- создавать плоские изделия на основе двухмерного изображения.

**Должны приобрести навык:** работы в различных графических редакторах, сохранения этапов работы и итогового результата.

#### Учебно-тематический план

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов			Формы контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Вводное занятие	2	2	4	Первичная диагностика

2	Основные требования к компьютерной системе, предназначенной для работы с графикой	1	1	2	Наблюдение, опрос, практическое задание
3	Представление в компьютере графической информации	2	-	2	Наблюдение, опрос
4	Виды и назначение графических редакторов	1	2	3	Наблюдение, практическое задание
5	Векторная графика	1	3	4	Наблюдение, практическое задание
6	Понятие об инженерной графике и системах автоматизированного проектирования	1	3	4	Наблюдение, практическое задание
7	Итоговое занятие	-	1	1	Промежуточная диагностика, защита творческих работ, участие в конкурсах, фестивалях, выставках
<b>Итого</b>		<b>8</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	

### Содержание программы модуля

#### Тема 1. Вводное занятие

**Теория:** Презентация программы 1 года обучения. Правила безопасности дорожного движения, техника безопасности при работе на компьютере, на станке с ЧПУ, 3D-принтере. Правила поведения в кабинете. История возникновения и развития вычислительной техники, компьютерной техники. Режим работы с компьютером, правильная посадка, гимнастика для глаз. Обзор специальной литературы.

**Практика:** Игры на знакомство: «Кто я?», «Визитка». Организация рабочего места. Отработка правильной посадки, правильного положения рук и туловища во время работы. Первичная диагностика знаний, умений и навыков.

#### Тема 2. Основные требования к компьютерной системе, предназначенной для работы с графикой

**Теория:** Компьютерная система, предназначенная для работы с графикой, требования к компьютерной системе. Назначение операционной системы в компьютере. Основные термины операционной системы Windows. Офисный пакет Microsoft Office.

**Практика:** Создание простой графической работы (рисунок в программе Paint, презентация в программе PowerPoint и т.д.).

#### Тема 3. Представление в компьютере графической информации

**Теория:** Основные термины операционной системы Windows. Форматы файлов. Растровая и векторная графика. Форматы хранения растровой информации без потерь качества и форматы сжатия.

#### Тема 4. Виды и назначение графических редакторов

**Теория:** Виды и назначение графических редакторов: Paint, PowerPoint, Adobe Photoshop и т.д. Работа с несколькими файлами. Перенос изображения и его фрагментов через буфер обмена.

**Практика:** Создание простого коллажа в программе Adobe Photoshop или Paint.

#### Тема 5. Векторная графика

**Теория:** Векторная графика, ее особенности и области применения, форматы файлов.



**Практика:** Создание простого векторного изображения (WordArt, Shape и т.д.).

## **Тема 6. Понятие об инженерной графике и системах автоматизированного проектирования**

**Теория:** История возникновения и развития механизации и автоматизации, инженерной графики, форматы файлов.

**Практика:** Создание плоского изделия «Сувенирная продукция» на основе двумерного изображения. Подготовка деталей к изготовлению на станке с ЧПУ или 3D-принтере под руководством педагога.

## **Тема 7. Итоговое занятие**

**Практика:** Промежуточная диагностика. Презентация творческих работ учащихся, отбор на итоговую выставку, для участия в конкурсах, выставках разного уровня.

## **2. Модуль 2 «CAD\CAM\CAPP система ADEM»**

**Цель:** Развитие творческих и аналитических способностей через овладение базовыми основами работы в системе автоматизированного проектирования, углубление знаний предметов основного образования (математики, геометрии, черчения) и межпредметных связей, приобретение знаний и умений оформления технической документации.

### **Задачи:**

- способствовать развитию интереса к информационным технологиям, моделированию, техническому творчеству;
- развивать конструктивно-технические способности учащихся;
- способствовать приобретению навыков геометрического построения в программах CAD\CAM\CAPP;
- развивать мыслительные операции: анализ, синтез, обобщения, сравнения, конкретизация; алгоритмическое и логическое мышление, память, внимание, фантазию;
- развивать коммуникативные навыки, умение работать в команде;
- способствовать развитию личностных и нравственных качеств: аккуратность, терпение, самостоятельность, взаимоуважение друг к другу, дисциплинированность;
- воспитывать ценностное отношение к предмету информатика, эстетический вкус, бережное отношение к оборудованию и технике.

### **Предметные планируемые результаты:**

#### **Должны знать:**

- основные панели инструментов CAD\CAM\CAPP системы ADEM;
- основные горячие клавиши CAD\CAM\CAPP системы ADEM;
- способы создания двумерных объектов;
- основные операции с двумерными объектами.

#### **Должны уметь:**

- запускать CAD\CAM\CAPP систему ADEM, сохранять и открывать файлы внутреннего формата \*.adm;
- строить и редактировать основные двумерные объекты, производить их преобразования;
- производить точные построения;
- пользоваться вспомогательными линиями и точками разметки;
- выполнять работу над проектом.

**Должны приобрести навык:** геометрического построения в программах CAD\CAM\CAPP системы ADEM.

### **Учебно-тематический план**

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов			Формы контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Вводное занятие	1	1	2	Первичная диагностика

2	Основы интерфейса CAD\CAM\CAPP системы ADEM	1	3	4	Наблюдение, опрос, практическое задание
3	Геометрические построения в CAD\CAM\CAPP системе ADEM	1	4	5	Наблюдение, опрос, практическое задание
4	Создание рисунков из произвольных кривых	1	1	2	Наблюдение, практическое задание
5	Создание простейших объемных объектов	1	2	3	Наблюдение, практическое задание
6	Проектная деятельность	1	4	5	Наблюдение, защита проектов
7	Итоговое занятие	-	1	1	Промежуточная диагностика, защита творческих работ
<b>Итого</b>		<b>6</b>	<b>16</b>	<b>22</b>	

### Содержание программы модуля

#### Тема 1. Вводное занятие

**Теория:** Программы, предназначенные для объемного моделирования. Правила организации рабочего места. Техника безопасной работы на компьютере.

**Практика:** Первичная диагностика знаний, умений и навыков.

#### Тема 2. Основы интерфейса CAD\CAM\CAPP системы ADEM

**Теория:** Основные панели инструментов CAD\CAM\CAPP системы ADEM (модуль CAD). Системное меню, окно проекта, контекстные меню, строка состояния. Горячие клавиши.

**Практика:** Создание простого рисунка в CAD\CAM\CAPP системе ADEM.

#### Тема 3. Создание рисунков из произвольных кривых

**Теория:** Построение сплайнов и ломаных. Наложение скругления на узел. Триммирование и продление. Редактирование точек сплайна и ломаной. Добавление и удаление точек.

**Практика:** Создание рисунка из кривых в CAD\CAM\CAPP системе ADEM.

#### Тема 4. Геометрические построения в CAD\CAM\CAPP системе ADEM

**Теория:** Рабочая плоскость и системы координат. Управление курсором. Установка единиц измерения. Настройка параметров чертежа. Точные построения: привязки, установка шага, использование сетки.

**Практика:** Создание раскроя (контуров) плоского изделия в CAD\CAM\CAPP системе ADEM.

#### Тема 5. Создание простейших объемных объектов

**Теория:** Создание объемных тел с помощью команды «Смещение» на основе замкнутых контуров. Технология изготовления простых гравюр, основные приемы обработки.

**Практика:** Создание раскроя (контуров) сборной модели изделия из плоских деталей в CAD\CAM\CAPP системе ADEM. Изготовление деталей на станке с ЧПУ под руководством педагога.

#### Тема 6. Проектная деятельность

**Теория:** Проектная деятельность: цели, задачи, основные этапы. Выбор темы проекта. Подбор информации по выбранной теме.

**Практика:** Работа над проектом. Предварительная защита своего проекта.

#### Тема 7. Итоговое занятие

**Практика:** Промежуточная диагностика. Презентация творческих работ (мини-проектов) учащихся. Отбор работ для участия в конкурсах, выставках разного уровня.

### **3. Модуль 3. «Трехмерное моделирование и изготовление»**

**Цель:** Развитие творческих и аналитических способностей через овладение базовыми основами работы в системе автоматизированного проектирования, углубление знаний предметов основного образования (математики, геометрии, черчения) и межпредметных связей, приобретение практических навыков работы на станках с ЧПУ и 3D-принтере.

**Задачи:**

- способствовать развитию интереса к технике, к информационным технологиям, моделированию, техническому творчеству;
- развивать конструктивно-технические способности учащихся;
- развивать навыки сохранения важных этапов работы и итогового результата, сравнения вариантов;
- формировать представление о формообразовании предмета;
- способствовать приобретению навыков проектирования объектов в сборке и моделирования процесса обработки;
- дать представление о свойствах, обработке материалов и работе оборудования – станков с ЧПУ и 3D-принтера;
- способствовать получению первичных навыков работы на оборудовании;
- развивать мышление, память, внимание, фантазию;
- развивать коммуникативные навыки, умение работать в команде;
- способствовать развитию личностных и нравственных качеств: аккуратность, терпение, самостоятельность, взаимоуважение друг к другу, дисциплинированность;
- воспитывать бережное отношение к оборудованию и технике.

**Предметные планируемые результаты:**

**Должны знать:**

- основные панели инструментов CAD\CAM\CAPP системы ADEM;
- основные горячие клавиши CAD\CAM\CAPP системы ADEM;
- принцип работы программы-слайсера;
- способы создания трехмерных объектов;
- основные операции с трехмерными объектами.

**Должны уметь:**

- запускать CAD\CAM\CAPP систему ADEM, сохранять и открывать файлы внутреннего формата \*.adm;
- строить и редактировать основные двумерные объекты, производить их преобразования;
- строить трехмерные объекты;
- пользоваться программой-слайсером;
- моделировать процесс изготовления и управления на станках с ЧПУ, автоматизировать изготовление спроектированных изделий.

**Должны приобрести навык:** работы на станках с ЧПУ и 3D-принтере.

#### **Учебно-тематический план**

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов			Формы контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Вводное занятие	1	1	2	Первичная диагностика
2	Углубления и отверстия	1	2	3	Наблюдение, опрос, практическое задание

3	Тела вращения	1	2	3	Наблюдение, опрос, практическое задание
4	Способы создания тел одного профиля	1	3	4	Наблюдение, практическое задание
5	Построение чертежей и нанесение размеров	1	2	3	Наблюдение, практическое задание
6	Работа со слайсером	1	3	4	Наблюдение, опрос, практическое задание
7	Технологический процесс обработки поверхности	1	2	3	Наблюдение, практическое задание
8	Проектная деятельность	1	4	5	Наблюдение, практическое задание, участие в конкурсах, выставках
9	Итоговое занятие	-	3	3	Промежуточная диагностика, защита творческих работ, участие в конкурсах, фестивалях, выставках
	<b>Итого</b>	<b>8</b>	<b>22</b>	<b>30</b>	

### Содержание программы модуля

#### Тема 1. Вводное занятие

**Теория:** Чертеж и его особенности. Отличия чертежа от эскиза изделия и профиля трехмерного тела. Инструментарий для черчения и построения профилей. Правила организации рабочего места. Техника безопасной работы на компьютере.

**Практика:** Первичная диагностика знаний, умений и навыков.

#### Тема 2. Углубления и отверстия

**Теория:** Понятие «3D-модель». Панели инструментов «3D Объекты 1», «3D Объекты 2» и «Редактирование 3D» CAD\CAM\CAPP системы ADEM (модуль CAD). Создание углублений и отверстий в объемных телах с помощью команд «Отверстие» и «Сквозное отверстие» на основе замкнутых контуров.

**Практика:** Построение 3D-модели дома с окнами с помощью прямоугольных контуров и команд «Смещение», «Отверстие» и «Сквозное отверстие».

#### Тема 3. Тела вращения

**Теория:** Понятие тела вращения. Создание объемных тел с помощью команды «Вращение» на основе профилей и оси вращения. Сфера как частный случай тела вращения.

**Практика:** Построение 3D-модели предмета посуды.

#### Тема 4. Способы создания тел одного профиля

**Теория:** Создание объемных тел с помощью команд «Проволока», «Труба», «Движение» и «Спираль». Выбор профилей и направляющих.

**Практика:** Построение 3D-модели на свободную тему с использованием изученных команд.

#### Тема 5. Построение чертежей и нанесение размеров

**Теория:** Связь объемной модели детали с ее чертежом. Чертежные виды. Основы чтения чертежа. Чертежные обозначения. Размеры.

**Практика:** Построение чертежей деталей в CAD\CAM\CAPP системе ADEM. Получение чертежных видов с 3D-модели.

#### **Тема 6. Работа со слайсером**

**Теория:** Основные понятия 3D-печати. Форматы файлов STL и OBJ. Программа-слайсер Cura. Настройки толщины слоев, скорости, температуры.

**Практика:** Построение трехмерных тел в CAD\CAM\CAPP системе ADEM. Изготовление на 3D-принтере.

#### **Тема 7. Технологический процесс обработки поверхности**

**Теория:** Основные панели инструментов модуля CAM в CAD\CAM\CAPP системе ADEM. Основные приемы обработки поверхности. Технологические переходы и технологические команды.

**Практика:** Построение трехмерных тел в CAD\CAM\CAPP системе ADEM. Построение техпроцесса обработки. Изготовление деталей на станке с ЧПУ.

#### **Тема 8. Проектная деятельность**

**Теория:** Проектная деятельность: цели, задачи, основные этапы. Работа над темой проекта. Обработка информации по выбранной теме.

**Практика:** Работа над проектом. Практическое выполнение изделия на фрезерном станке с ЧПУ. Подготовка к участию в конкурсе «Инженерная компьютерная графика и применение ее в производстве», в фестивале компьютерного творчества «ФКТ» и других мероприятиях по направленности.

#### **Тема 9. Итоговое занятие**

**Практика:** Промежуточная диагностика. Защита проекта. Подготовка к участию в конкурсе «Инженерная компьютерная графика и применение ее в производстве», в фестивале компьютерного творчества «ФКТ» и других мероприятиях по направленности. Участие в конкурсе «Инженерная компьютерная графика и применение ее в производстве», в фестивале компьютерного творчества «ФКТ» и других мероприятиях по направленности. Организация выставки работ.

## **2 год обучения**

### **1. Модуль 1 «Графические редакторы»**

**Цель:** Развитие творческих способностей учащихся через овладение более углубленными навыками работы с цифровыми изображениями, развитие компьютерной грамотности.

#### **Задачи:**

- дать понятие о форматах графических файлов и способах хранения изображений;
- привить навыки сохранения важных этапов работы и итогового результата, сравнения вариантов;
- способствовать освоению приемов работы в Adobe Photoshop;
- развивать мышление, память, внимание, фантазию;
- способствовать развитию личностных и нравственных качеств: аккуратность, терпение, самостоятельность, взаимоуважение друг к другу, дисциплинированность;
- воспитывать ценностное отношение к предмету информатика, эстетический вкус, бережное отношение к оборудованию и технике.

#### **Предметные планируемые результаты**

##### **Должны знать:**

- правила техники безопасности и поведения в компьютерном кабинете, на станках с ЧПУ, 3D-принтере;
- историю появления ПК;
- основы устройства станка с ЧПУ, 3D-принтера;
- назначение операционной системы в компьютере, основные термины операционной системы Windows;
- возможности настройки Windows;

- команды операционной системы Windows;
- широкие возможности составляющих пакета Microsoft Office, Adobe Photoshop;
- работу с файлами;
- основы устройства и принципы организации компьютеров.

**Должны уметь:**

- выполнять правила техники безопасности;
- пользоваться горячими клавишами Windows;
- сохранять файлы в предназначенных для этого местах, организовывать их в папки;
- работать в программах пакета Microsoft Office, Adobe Photoshop, CAD\CAM\CAPP системе ADEM;
- создавать и использовать формулы, создавать диаграммы;
- создавать презентацию на свободную тему с использованием шаблонов дизайна: ввод текста или добавление объекта в метки-заполнители, использование готовых рисунков для оформления;
- применять эффекты анимации, демонстрировать презентации;
- работать с компьютерной литературой.

**Должны приобрести навык:** работы с цифровыми изображениями.

**Учебно-тематический план**

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов			Формы контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Вводное занятие	3	2	5	Первичная диагностика
2	Растровая графика: ее особенности, область применения и форматы файлов	1	4	5	Наблюдение, опрос, практическое задание
3	Интерфейс Adobe Photoshop	1	1	2	Наблюдение, опрос, практическое задание
4	Обработка изображений средствами Adobe Photoshop	2	8	10	Наблюдение, практическое задание
5	Тоновая и цветовая коррекция изображения	1	5	6	Наблюдение, опрос, практическое задание
6	Монтаж и ретушь изображений. Работа с фильтрами	1	5	6	Наблюдение, опрос, практическое задание
7	Создание растровой анимации	1	6	7	Наблюдение, опрос, практическое задание
8	Итоговое занятие	-	2	2	Промежуточная диагностика, защита творческих работ
	<b>Итого</b>	<b>10</b>	<b>33</b>	<b>43</b>	

**Содержание программы модуля**

**Тема 1. Вводное занятие**

**Теория:** Презентация программы 2 года обучения. Правила безопасности дорожного движения, техника безопасности при работе на компьютере, на станках с ЧПУ и

3D-принтере. Правила поведения в кабинете. Обзор специальной литературы. Демонстрация изделий.

**Практика:** Игровой практикум на сплоченность группы и развитие коммуникативных навыков. Организация рабочего места. Отработка правильной посадки, правильного положения рук и туловища во время работы. Первичная диагностика интересов, творческих способностей, знаний, умений и навыков.

### **Тема 2. Растровая графика**

**Теория:** Растровая графика: ее особенности, область применения и форматы файлов.

**Практика:** Создание рисунка в программе Adobe Photoshop.

### **Тема 3. Интерфейс Adobe Photoshop**

**Теория:** Возможности программы Adobe Photoshop. Инструменты, окна, главное меню, настройка рабочего пространства.

**Практика:** Индивидуальная настройка окон и панелей. Создание рисунка в программе Adobe Photoshop.

### **Тема 4. Обработка изображений средствами Adobe Photoshop**

**Теория:** Обработка изображений средствами Adobe Photoshop. Инструменты для обработки изображений средствами Adobe Photoshop.

**Практика:** Редактирование существующего изображения (фотографии) в программе Adobe Photoshop.

### **Тема 5. Тоновая и цветовая коррекция изображения**

**Теория:** Понятия тона и цвета. Цветовые модели RGB, CMYK, HSL, L.a.b.. Инструменты для коррекции изображения.

**Практика:** Тоновая и цветовая коррекция фотографии в программе Adobe Photoshop. Создание геометрического коллажа (без монтажа изображения) в программе Adobe Photoshop, применяя тоновую и цветовую коррекцию исходных изображений.

### **Тема 6. Монтаж и ретушь изображений. Работа с фильтрами**

**Теория:** Работа со слоями. Способы смешивания (блендинга) слоев. Работа с выделением. Быстрые маски. Инструменты для ретуши изображения.

**Практика:** Ретушь поврежденного или старого фото. Создание коллажа в программе Adobe Photoshop.

### **Тема 7. Создание растровой анимации**

**Теория:** Принцип растровой анимации. Работа с кадрами в программе Adobe Photoshop. Видимость слоев в кадрах. Работа с группами слоев. Оптимизация палитры.

**Практика:** Создание растровой анимации в программе Adobe Photoshop.

### **Тема 8. Итоговое занятие**

**Практика:** Промежуточная диагностика. Защита творческих работ учащихся, отбор для участия в конкурсах, выставках разного уровня.

## **2. Модуль 2 «CAD\CAM\CAPP система ADEM»**

**Цель:** Развитие творческих и аналитических способностей, реализация творческого потенциала учащихся через овладение базовыми основами работы в системе автоматизированного проектирования, работу над проектом.

### **Задачи:**

- способствовать развитию интереса к моделированию, техническому творчеству;
- развивать конструктивно-технические способности учащихся;
- способствовать приобретению навыков геометрического построения в программах CAD\CAM\CAPP;
- развивать мыслительные операции: анализ, синтез, обобщения, сравнения, конкретизация; алгоритмическое и логическое мышление, память, внимание, фантазию;
- развивать коммуникативные навыки, умение работать в команде;

- способствовать развитию личностных и нравственных качеств: аккуратность, терпение, самостоятельность, взаимоуважение друг к другу, дисциплинированность;
- воспитывать эстетический вкус, бережное отношение к оборудованию и технике.

**Предметные планируемые результаты:**

**Должны знать:**

- панели инструментов CAD\CAM\CAPP системы ADEM;
- горячие клавиши CAD\CAM\CAPP системы ADEM;
- широкие возможности CAD\CAM\CAPP системы ADEM;
- форматы файлов для импорта и экспорта изображений;
- способы создания двумерных объектов.

**Должны уметь:**

- пользоваться горячими клавишами Windows;
- сохранять файлы в предназначенных для этого местах, организовывать их в папки;
- запускать CAD\CAM\CAPP систему ADEM, сохранять и открывать файлы внутреннего формата \*.adm;
- строить и редактировать основные двумерные объекты, производить их преобразования;
- строить и редактировать пространственные кривые, функциональные кривые;
- производить точные построения;
- пользоваться вспомогательными линиями и точками разметки;
- работать с компьютерной литературой.

**Должны приобрести навыки:** работы в системе автоматизированного проектирования - построения двумерных объектов, пространственных, функциональных кривых.

**Учебно-тематический план**

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов			Формы контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Вводное занятие	1	1	2	Первичная диагностика
2	Импорт и экспорт изображений в CAD\CAM\CAPP системе ADEM	1	3	4	Наблюдение, опрос, практическое задание
3	Геометрические построения	1	2	3	Наблюдение, практическое задание
4	Пространственные полилинии и кривые	1	2	3	Наблюдение, практическое задание
5	Функциональные кривые	1	3	4	Наблюдение, практическое задание
6	Проектная деятельность	1	3	4	Наблюдение, защита проекта
7	Итоговое занятие	-	2	2	Промежуточная диагностика, защита творческих работ
	<b>Итого</b>	<b>6</b>	<b>16</b>	<b>22</b>	

**Содержание программы модуля**

**Тема 1. Вводное занятие**



**Теория:** Режим работы с компьютером, правильная посадка, гимнастика для глаз. Работа с программами, предназначенными для объемного моделирования. Правила организации рабочего места. Техника безопасной работы на компьютере.

**Практика:** Первичная диагностика знаний, умений и навыков.

#### **Тема 2. Импорт и экспорт изображений в CAD\CAM\CAPP системе ADEM**

**Теория:** Поддерживаемые форматы файлов для импорта и экспорта и их расширения. Ограничения и потеря точности при преобразовании. Растровая модель.

**Практика:** Импорт и векторизация изображения в CAD\CAM\CAPP системе ADEM. Экспорт чертежа в виде изображения.

#### **Тема 3. Геометрические построения**

**Теория:** Инструменты для построения 2D. Преобразования (масштабирование, копия, поворот, зеркальное отражение). Редактирование 2D (перемещение, добавление, удаление узлов, продление линий, триммирование). Точные построения: привязки, установка шага, использование сетки.

**Практика:** Геометрические построения в CAD\CAM\CAPP системе ADEM в соответствии с заданием.

#### **Тема 4. Пространственные полилинии и кривые**

**Теория:** Абсолютная рабочая плоскость XY, XZ, YZ. Перенос рабочей плоскости. Привязки в изометрическом виде. Способы построения пространственных полилиний и кривых.

**Практика:** Построение эскиза или профиля с помощью пространственных кривых в CAD\CAM\CAPP системе ADEM.

#### **Тема 5. Функциональные кривые**

**Теория:** Способы построения функциональных кривых в CAD\CAM\CAPP системе ADEM.

**Практика:** Построение функциональных кривых в CAD\CAM\CAPP системе ADEM согласно заданию.

#### **Тема 6. Проектная деятельность.**

**Теория:** Проектная деятельность: цели, задачи, основные этапы. Выбор темы проекта. Подбор информации по выбранной теме.

**Практика:** Работа над проектом. Предварительная защита своего проекта.

#### **Тема 7. Итоговое занятие**

**Практика:** Промежуточная диагностика. Защита творческих работ (мини-проектов) учащихся.

### **3. Модуль 3. «Трехмерное моделирование и изготовление».**

**Цель:** Развитие творческих и аналитических способностей, реализация творческого потенциала учащихся через овладение базовыми основами работы в системе автоматизированного проектирования, проектную деятельность и участие в конкурсах и фестивалях.

#### **Задачи:**

- способствовать развитию интереса к моделированию, проектированию, техническому творчеству;
- развивать конструктивно-технические способности учащихся;
- способствовать приобретению навыков построения техпроцесса обработки в программах CAD\CAM\CAPP;
- способствовать приобретению навыков работы с оборудованием: станок с ЧПУ, 3D-принтер;
- развивать мышление, память, внимание, фантазию;
- развивать коммуникативные навыки, умение работать в команде;

- способствовать развитию личностных и нравственных качеств: аккуратность, терпение, самостоятельность, взаимоуважение друг к другу, дисциплинированность;
- воспитывать эстетический вкус, бережное отношение к оборудованию и технике.

**Предметные планируемые результаты:**

**Должны знать:**

- основные панели инструментов CAD\CAM\CAPP системы ADEM;
- основные горячие клавиши CAD\CAM\CAPP системы ADEM;
- принцип работы программы-слайсера;
- способы создания трехмерных объектов;
- основные операции с трехмерными объектами;
- работу с файлами.

**Должны уметь:**

- сохранять файлы в предназначенных для этого местах, организовывать их в папки;
- применять эффекты анимации, демонстрировать презентации;
- работать с компьютерной литературой;
- запускать CAD\CAM\CAPP систему ADEM, сохранять и открывать файлы внутреннего формата \*.adm;
- строить и редактировать трехмерные объекты, производить их преобразования;
- пользоваться программой-слайсером;
- получать и сохранять gcode;
- моделировать процесс изготовления на станках с ЧПУ, автоматизировать изготовление спроектированных изделий.

**Должны приобрести навык:** построения техпроцесса обработки в программах CAD\CAM\CAPP, работы с оборудованием: станок с ЧПУ, 3D-принтер.

**Учебно-тематический план**

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов			Формы контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Вводное занятие	1	1	2	Первичная диагностика
2	Построение чертежей, деталей и нанесение размеров	1	4	5	Наблюдение, опрос, практическое задание
3	Параметрические модели	2	8	10	Наблюдение, опрос, практическое задание
4	Трехмерное моделирование деталей	1	5	6	Наблюдение, практическое задание
5	Построение трехмерных тел на основе других трехмерных тел	2	7	9	Наблюдение, практическое задание
6	Проектная деятельность	2	4	6	Наблюдение, защита проекта
7	Итоговое занятие	-	5	5	Промежуточная диагностика, защита творческих работ, участие в конкурсах, фестивалях, выставках
	<b>Итого</b>	<b>9</b>	<b>34</b>	<b>43</b>	

**Содержание программы модуля**

### **Тема 1. Вводное занятие**

**Теория:** Чертеж. Инструментарий для черчения. Теоретические основы построения чертежей деталей. Правила организации рабочего места. Техника безопасной работы на компьютере.

**Практика:** Первичная диагностика знаний, умений и навыков.

### **Тема 2. Построение чертежей, деталей и нанесение размеров**

**Теория:** Теоретические основы построения чертежей деталей и нанесения размеров. Связь объемной модели детали с ее чертежом. Чертежные виды. Основы чтения чертежа. Чертежные обозначения.

**Практика:** Построение чертежей деталей в CAD\CAM\CAPP системе ADEM.

### **Тема 3. Параметрические модели.**

**Теория:** Понятие параметрической модели. Способы создания параметрической модели в CAD\CAM\CAPP системе ADEM.

**Практика:** Создание параметрической модели в CAD\CAM\CAPP системе ADEM на основе ранее выполненной 3D-модели.

### **Тема 4. Трехмерное моделирование деталей**

**Теория:** Создание объемных тел с помощью команды «Смещение» на основе замкнутых контуров. Создание объемных тел с помощью команды «Вращение» на основе профиля и оси вращения. Создание объемных тел с помощью команд «Проволока», «Труба», «Движение» и «Спираль» на основе профиля и направляющей. Создание объемных тел на основе нескольких профилей с помощью команды «Сечения».

**Практика:** Построение 3D-модели на свободную тему с использованием изученных команд.

### **Тема 5. Построение трехмерных тел на основе других трехмерных тел**

**Теория:** Способы построения трехмерных тел на основе других трехмерных тел CAD\CAM\CAPP системе ADEM: «Извлечение тела», «Добавить материал», «Создание тела на основе проекций», «Сечения со слиянием», «Оболочка», «Эквидистанта к телу». Построение резьбы. Работа с прессформами.

**Практика:** Построение 3D-модели на свободную тему с использованием изученных команд.

### **Тема 6. Проектная деятельность**

**Теория:** Цели, задачи проектной деятельности. Работа над темой проекта. Подбор информации по выбранной теме.

**Практика:** Работа над проектом. Практическое выполнение изделия на фрезерном станке с ЧПУ. Защита проекта.

### **Тема 7. Итоговое занятие**

**Практика:** Промежуточная диагностика. Подготовка к участию в конкурсе «Инженерная компьютерная графика и применение ее в производстве», в фестивале компьютерного творчества «ФКТ» и других мероприятиях по направленности. Участие в конкурсе «Инженерная компьютерная графика и применение ее в производстве», в фестивале компьютерного творчества «ФКТ» и других мероприятиях по направленности. Организация выставки работ учащихся.

## **4. Ресурсное обеспечение программы**

### **4.1. Методическое, информационное обеспечение программы**

#### **Педагогические технологии, методы, формы занятий:**

В учебном процессе применяются технологии обучения, при которых усвоение учебного материала происходит с помощью обучающих устройств, в частности ЭВМ:

- технология программированного обучения, при которой весь преподносимый материал подается в строго алгоритмичном (логически последовательном) порядке сравнительно небольшими порциями учебной информации;

- компьютерная технология - одна из разновидностей программированного обучения, главной особенностью которой является систематизация, хранение, воспроизведение и постоянное увеличение «поддерживающей информации», включающая на современном уровне базы информации, гипертексты и мультимедиа, имитационное обучение, электронные коммуникации (сети), экспертные системы и др.

При реализации программы применяются и другие технологии:

- технология проектного обучения, предполагающая работу индивидуальную, групповую над проектом и его защиту;

- здоровьесберегающие технологии в виде соблюдения санитарно-гигиенических норм, физкультминутки, упражнений для глаз и др.

Программа предусматривает использование дистанционных образовательных технологий при проведении отдельных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации учащихся.

При реализации программы используются следующие методы обучения: метод устного изложения знаний педагогом - словесный метод (рассказ, объяснение, лекция, беседа), наглядный метод (иллюстрации, презентации, демонстрация), практический метод: выполнение практических заданий, при этом задания должны быть разнообразными по составу и звучанию, отвечать поставленным целям.

В учебный процесс широко привлекаются компьютерные программные средства (ПС) учебного назначения:

1. Обучающие ПС, предназначенные для передачи учащимся знаний.
2. Программы – тренажеры, предназначенные для отработки умений, навыков.
3. Контролирующие программы.
4. Демонстрационные программы.
5. Игровые программы, предназначенные для проигрывания ситуаций с целью принятия решения или выработки стратегии действия для развития логического мышления.
6. Досуговые программы, имеющие целью развитие внимания, реакции.

На занятиях используются различные формы деятельности, такие как работа в тетрадах, на компьютерах, индивидуальная и коллективная работа.

В рамках реализации программы осуществляется сетевое и межведомственное взаимодействие с другими учреждениями:

<b>№ п/п</b>	<b>Учреждения</b>	<b>Формы взаимодействия</b>
1	МБУ г. о. Тольятти (№46, №2, №23, №60, №75, №85, №91 и др.)	Презентация программы. Организация и проведение мастер-классов, семинаров, выставок, регионального конкурса «Прима-мастер». Участие в конкурсах, выставках. Обмен опытом работы.
2	МБОУ ДО («ГЦИР», «Икар», «ДДЮТ», «Планета»)	Организация и проведение семинаров, мастер-классов, выставок, регионального конкурса «Прима-мастер». Участие в конкурсах, выставках. Обмен опытом работы.
3	ООО фирма «ЛД-Факториал», ООО «Экспонента», ООО «Аланта-плюс», ООО «ADEM – инжиниринг»	Организация и проведение семинаров, мастер-классов, регионального конкурса «Прима-мастер». Обмен опытом работы.
4	Группа компаний ADEM ООО «Крона» г. Ижевск	Обмен опытом работы. Участие в вебинарах.
5	Самарский университет г. Самара	Организация и проведение семинаров, мастер-классов, выставок, конкурсов. Участие в конкурсах, выставках. Обмен опытом работы.

**Воспитательная работа** ведется на протяжении всего учебного процесса в соответствии с планами учреждения, объединения, ежегодным календарем знаменательных и памятных дат, в форме: культурно-массовых мероприятий, праздников, тематических бесед, участие в выставках, соревнованиях и др.

**Педагогический инструментарий оценки эффективности программы:**

- Тестовый материал для итогового контрольного опроса учащихся по усвоению программы по модулям (авторский вариант).
- Тест, изучающий мотивацию учащихся к занятиям компьютерной графикой (авторский вариант).
- Лист оценки «Практические умения и навыки» (авторский вариант) - отслеживание уровня усвоения практических умений и навыков.
- Лист оценки «Коммуникативные умения и навыки» (авторский вариант) – отслеживание уровня развития коммуникативных умений и навыков учащихся.

**Учебно-методический комплект**

Вид	Название
Наглядные пособия	Книги, иллюстрации, схемы, образцы моделей
Медиапособия	Программы моделирования, презентации
Раздаточный материал	Инструкции, технологические схемы, задания, тесты, индивидуальные карточки
Литература для учащихся	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Боровков, А.И. и др. Компьютерный инжиниринг. Аналитический обзор - учебное пособие [Текст]/ А.И. Боровков. - СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2012. - 93с.</li> <li>2. Вишневская, Л.А. Компьютерная графика для школьников [Текст]/ Л.А. Вишневская. - Минск: Новое знание, 2007. - 141с.</li> <li>3. Иващенко, В.И. Компьютерное моделирование и автоматизированное изготовление изделий: практикум по САД/САМ-технологиям: учебное пособие для учащихся старших классов общеобразовательных школ и учреждений среднего профессионального образования [Текст]/ Иващенко В. И., Бейлин А. Б., Фрадков А. И. - М.: Вентана-Граф, 2006. - 176с.</li> <li>4. Инженерная и компьютерная графика: учеб. пособие [Текст]/ В. П. Большаков, В. Т. Тозик, А. В. Чагина. - СПб.: БХВ-Петербург, 2013. - 288с.</li> <li>5. Колесниченко, Н.М. Инженерная и компьютерная графика. Учебное пособие [Текст]/ Н.М. Колесниченко, Н.Н. Черняева - М.: Инфра-Инженерия, 2018. - 238с.</li> <li>6. Пантюхин, П.Я. Компьютерная графика. В 2-х т.Т. 1. Компьютерная графика: Учебное пособие [Текст]/ П.Я. Пантюхин. - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2012. - 88с.</li> <li>7. Скрылина, С.Н. Путешествие в страну компьютерной графики [Текст]/ С.Н. Скрылина. - СПб.: БХВ-Петербург, 2014. - 128с.</li> </ol>

Литература, учебные пособия для педагога	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ADEM CAD/CAM/TDM. Черчение, моделирование, механообработка [Текст]/ Быков А.В., Силин В. В., Семенников В.В., Феоктистов В.Ю. - СПб.: БХВ - Петербург, 2003. - 320с.</li> <li>2. Беляева, И.Н. Лабораторный практикум по Adobe Photoshop [Текст]/ И.Н. Беляева. - Белгород: ИПК НИУ «БелГУ», 2012. -122с.</li> <li>3. Большаков, В.П. Инженерная и компьютерная графика [Текст] / В. П. Большаков, А. В. Чагина. – СПб.: БХВ-Петербург, 2016. - 382с.</li> <li>4. Залогова, Л.А. Компьютерная графика. Элективный курс: учебное пособие [Текст]/ Л.А. Залогова. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005. - 212с.</li> <li>5. Залогова, Л.А. Компьютерная графика. Элективный курс: Практикум [Текст]/ Л.А. Залогова. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005. - 245с.</li> <li>6. Иващенко, В.И. Компьютерное моделирование и автоматизированное изготовление изделий. Методика преподавания CAD/CAM технологий: учебное пособие для учителей технологии старших классов школы и учреждений начального и среднего профессионального образования [Текст]/ В.И. Иващенко, А.Б. Бейлин, А.И. Фрадков. - Самара: СНЦ РАН, 2005. - 156с.</li> <li>7. Немцова, Т.И. Практикум по информатике. Компьютерная графика и Web-дизайн [Текст]/ Т.И. Немцова. - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2010. - 288с.</li> <li>8. Павлова, А.А. Методика обучения черчению и графике [Текст]/ А.А. Павлова. - М.: Владос, 2004. -96с.</li> <li>9. Павлова, А.А. Основы черчения [Текст]/ А.А. Павлова. - М.: Академия, 2014. - 272с.</li> <li>10. Системы автоматизированного проектирования электронных устройств и систем (E-CAD / EDA-системы) [Текст]: учебное пособие / [Ю. В. Петров и др.]; под ред. Ю. В. Петрова. – СПб.: БГТУ, 2015. – 62с.</li> </ol>
Интернет-ресурсы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Руководство - Модуль CAD [Электронный ресурс]/ Электронные данные. - Режим доступа: <a href="https://adem.ru/support/downloads/#0">https://adem.ru/support/downloads/#0</a>, свободный.</li> <li>2. Руководство - Модуль CAM [Электронный ресурс]/ - Электронные данные. - Режим доступа: <a href="https://adem.ru/support/downloads/#0">https://adem.ru/support/downloads/#0</a>, свободный.</li> <li>3. Сайт «3D-моделирование сегодня» [Электронный ресурс]/Электронные данные. - Режим доступа: <a href="https://3dtoday.ru/blogs/saamec/the-program-blender-from-scratch-or-as-a-week-to-learn-how-to-model-un/">https://3dtoday.ru/blogs/saamec/the-program-blender-from-scratch-or-as-a-week-to-learn-how-to-model-un/</a> (дата обращения 24.03.20)</li> </ol>

#### **4.2. Материально-техническое обеспечение программы**

- Учебный кабинет, отвечающий общим требованиям СанПиН по площади, по размещению компьютеров, доски и т.д., подсобное помещение для размещения главного сервера для доступа в сеть Интернет.
- Мебель: парты, стулья, компьютерные столы, доска.
- Компьютерная техника: Компьютеры, мониторы 17 дюймов LCD, системный блок: Pentium(R) Dual-Core CPU E5200 @ 2.50 GHz. ОЗУ 0,99 Гб, HDD - 250 Гб, компьютерная мышь, клавиатура, компьютер с предустановленным программным обеспечением: Интегрированный CAD\CAM\CAPP комплекс ADEM версии 8.2 с сетевым ключом защиты на 10 рабочих мест, интегрированная CAD\CAM\CAPP система ADEM версии 9.05 (студенческая) с цифровым ключом защиты на 1 рабочее место.
- Проектор.
- Сетевое оборудование: свитч D-Link 16 портов, сетевые кабели, витая пара.
- Доступ в Интернет, желательно не менее скорости 128 kb/s. Обязательно с сервером, регулирующим доступ в Интернет.
- Программное обеспечение: MS Windows XP, MS Office 2003 (Word, Excel, PowerPoint), ESET NOD32 Antivirus 4, Turbo Pascal 7.0, Total commander, Opera 10.0, FastStone Image Viewer, DjVu reader, Light Alloy, WinRAR, Notepad++, Spyware Terminator, Adobe Photoshop и др.
- Музейный стенд для размещения учебного материала, для его демонстрации учащимся.
- Оборудование: станок фрезерный PH-200, станок трехкоординатный фрезерный MDX-15, 3D-принтер MAGNUM Education, станок сверлильный, тиски настольные поворотные на присоске, шлифмашина угловая, компрессор малогабаритный, лобзик, принтер лазерный цветной формата А3 - HP Color LaserJet CP6015DN, пылесос промышленный.

**4.3. Кадровое обеспечение:** реализацию данной программы осуществляет педагог дополнительного образования, имеющий высшее или среднее (профессиональное, педагогическое) образование по информационным технологиям.

#### **5. Список использованной литературы**

1. Абассов, И. Основы трехмерного моделирования [Текст]/ И. Абассов. - СПб.: ДМК-Пресс, 2017. - 186с.
2. Адамс, Ш. Дизайн и цвет. Практикум. Реальное руководство по использованию цвета в графическом дизайне [Текст]/ Ш. Адамс. – М.: Иностранка, 2020. – 240с.
3. Акопов, А.С. Компьютерное моделирование [Текст]/ А.С. Акопов. - М.: Юрайт, 2019. - 389с.
4. Боресков, А.В., Шикин, Е.В. Основы компьютерной графики [Текст]/ А.В. Боресков, Е.В. Шикин. – М.: Юрайт, 2022. – 219с.
5. Гличка, В. Векторная графика для дизайнеров [Текст] / В.Гличка. – М.: ДМК-Пресс, 2020. -272с.
6. Колошкина, И.Е. Инженерная графика. САД: уч. и практикум для среднего профессионального образования [Текст]/ И.Е. Колошкина. - М.: Юрайт, 2020. – 220с.
7. Михеева, Е.В. Информационные технологии в профессиональной деятельности [Текст] / Е. В. Михеева. – М.: Академия, 2017. - 378с.

Критерии оценки результатов освоения программы «Компьютерная графика»

№ п/п	Критерии	Уровни			Способ оценки
		Низкий	Средний	Высокий	
1	Мотивация	Низкий интерес к занятиям, посещаемость занятий менее 40% от общего количества.	Посещаемость занятий не менее 60%, положительное отношение к учебному процессу, участие в общественной жизни объединения.	Посещаемость занятий более 90%, высокий интерес к занятиям, целеустремленность, настойчивость в достижении целей и в процессе работы; высокий эмоциональный настрой, активное участие в общественной жизни объединения.	Наблюдение Тестирование Экран настройки
2	Освоение теоретических знаний	Не знание терминов по предмету, не умение пользоваться специальной терминологией, поверхностное владение операционной системой Windows, не достаточное владение теоретическими	Слабое знание терминов по предмету, правил техники безопасности, средний уровень владения терминологией, недостаточный объем и прочность знаний. Знание работы в одном из графических	Знание терминов и умение пользоваться ими, высокий уровень знаний, соответствующих программным требованиям, прочность и глубина знаний по предмету более 80%. Свободное ориентирование в	Опрос Тестирование



		<p>основами создания презентаций. Освоение теоретического материала - менее 40%.</p>	<p>редакторов, среднее знание текстового редактора, не владение программой CAD\CAM\CAPP. Освоение теоретического материала - 40-80%.</p>	<p>операционной системе Windows, знание работы в нескольких графических редакторах, знание текстового редактора и работы с электронной таблицей.</p>	
3	Практические умения и навыки	<p>Слабое владение техникой, приемами, методами работы по предмету, неумение пользоваться и применять их на практике. Неумение составлять алгоритмы, пользоваться горячими клавишами операционной системы, неумение работать с файловой системой, низкий уровень овладения навыками работы с текстом, незнание приемов редактирования и форматирования документов, неумение пользоваться и работать в графических средах,</p>	<p>Владение некоторыми техниками и приемами работы на занятии, работа с текстом, частичное форматирование документов не более 60%. Овладение не всеми приемами работы с электронными таблицами, умение пользоваться инструментами не в полном объеме, выполнение заданий только под руководством педагога или с использованием помощи педагога и сверстников. Навыки создания программ, рисующих несложные</p>	<p>Владение техниками, приемами, способами, методами; предусмотренными программой. Умение пользоваться инструментами. Аккуратность выполнения заданий. Умение применять на практике основные приемы, владение материалами; развитие технических навыков; соответствие практических умений и навыков программным требованиям: свободное и полное овладение операционной системой, работа в различных графических редакторах, текстовом</p>	<p>Наблюдение Контрольные задания Анализ деятельности</p>

		текстовом редакторе, неумение работать с программой трехмерной графики.	картинки.	редакторе с возможностью полного оформления документа от начала до выпуска на бумажный носитель, создание презентаций, свободное владение языком алгоритмов, написание алгоритмов, начальные навыки программирования. Создание чертежей деталей на плоскости и трехмерное моделирование деталей.	
4	Творческие навыки, творческая активность	Отсутствие творческой активности, в работе, фантазии, эпизодическое участие в конкурсах.	Слабая творческая активность, безынициативность, участие в конкурсах, выставках без энтузиазма и творческой фантазии.	Высокая творческая инициатива в работе; творческий поиск в решении поставленных задач; оригинальность мышления; фантазия; качественное и частое участие в конкурсах, выставках; участие в проектной деятельности;	Наблюдение Анализ творческой работы Анализ участия в конкурсах, выставках и т.д.
5	Самооценка, самоконтроль	Неумение оценивать свои действия и возможности. Отсутствие самоконтроля,	Недостаточное умение адекватно оценивать свои действия и возможности, требуется помощь	Умеет адекватно оценить свои действия, возможности, способности, постоянно	Наблюдение

		постоянно действует под воздействием внешнего самоконтроля.	педагога.	контролирует себя сам, проявляет самостоятельность, самокритичен, обладает навыками самоанализа.	
6	Коммуникативные навыки и умения	Не умение сотрудничать, слушать и слышать педагога и своих сверстников, неумение выступать перед аудиторией.	Недостаточное умение слушать педагога, принимать во внимание мнение других людей, выслушивать критику.	Проявляет способность к сотрудничеству; умеет слушать и слышать педагога, принимать во внимание мнение других людей; умеет выразить собственное мнение, точку зрения; умеет выступать перед аудиторией; уважительно относится к педагогу и другим учащимся	Наблюдение Тестирование
7	Учебно-организационные навыки	Неумение организовать свое рабочее место, нарушение правил техники безопасности, безответственность в работе.	Соблюдение правил техники безопасности, недостаточное умение организации своего рабочего места и распределения учебного времени	Умение организовать свое рабочее место; высокие и прочные навыки соблюдения в процессе деятельности правил безопасности; аккуратность и ответственность в работе; умение планировать и распределять учебное время	Наблюдение

**Педагогический диагностический инструментарий оценки эффективности программы «Компьютерная графика» (базовый уровень)**

**Тестовый материал для контрольного опроса учащихся по усвоению программы по модулям**

**1 год обучения**

**Модуль 1 «Графические редакторы»**

1. Основные правила ТБ, ОТ и поведения в компьютерном кабинете, на станках с ЧПУ.
2. Назовите основное назначение операционной системы в компьютере.
3. Перечислите виды графических редакторов.
4. В чем основная особенность векторной графики?
5. Области применения векторной графики.
6. Какие программы предназначены для объемного моделирования и автоматизированного изготовления деталей?

**Модуль 2 «CAD\CAM\CAPP система ADEM»**

1. Назовите основные панели инструментов CAD\CAM\CAPP системы ADEM.
2. Какие инструменты CAD\CAM\CAPP системы ADEM вы помните? Назовите их расположение.
3. Какие вы знаете способы создания двухмерных объектов?
4. Как можно редактировать двухмерные объекты?
5. Как притянуться к узлу для точных построений?
6. Как построить вспомогательную линию?

**Модуль 3 «Трехмерное моделирование и изготовление»**

1. Какие вы знаете способы создания трехмерных объектов?
2. Можно ли редактировать трехмерные объекты?
3. Что делает программа-слайсер?
4. Какие бывают чертежные виды?
5. Назовите известные вам технологические переходы.
6. Назовите известные вам технологические команды.
7. Как получить программу для станка с ЧПУ?

**2 год обучения**

**Модуль 1 «Графические редакторы»**

1. Перечислите команды операционной системы Windows.
2. Какие особенности растровой графики вы знаете?
3. Перечислите инструменты для монтажа и коррекции изображения.
4. Для чего используются слои в Adobe Photoshop?
5. Какие основные способы смешивания (блендинга) слоев вы знаете?
6. Какие цветовые модели вы знаете?
7. Сколько минимально нужно кадров, чтобы создать анимацию?

**Модуль 2 «CAD\CAM\CAPP система ADEM»**

1. Назовите основные панели инструментов CAD\CAM\CAPP системы ADEM.

2. Какие инструменты CAD\CAM\CAPP системы ADEM вы помните? Назовите их расположение.
3. Какие форматы изображений можно импортировать в CAD\CAM\CAPP системе ADEM?
4. Какие вы знаете способы создания двухмерных объектов?
5. Как можно редактировать двухмерные объекты?
6. Как притянуться к узлу для точных построений?
7. Как построить вспомогательную линию?
8. Можно ли притягиваться к узлам в изометрическом виде?

### Модуль 3 «Трехмерное моделирование и изготовление»

1. Какие способы создания трехмерных объектов на основе одного профиля вы знаете?
2. Какие способы создания трехмерных объектов на основе нескольких профилей вы знаете?
3. Можно ли редактировать трехмерные объекты?
4. Какие бывают чертежные виды?
5. Назовите известные вам технологические переходы.
6. Назовите известные вам технологические команды.
7. Как получить программу для станка с ЧПУ?
8. Как получить программу для 3D-принтера?

### Тест по изучению мотивации к занятиям компьютерной графике

**Инструкция:** Оцените нижеперечисленные мотивы для занятий компьютерной графикой в баллах от 0 до 10 (0-низкий показатель, 10-высокий показатель)

№ п/п	Мотивы для занятий компьютерной графикой	Баллы от 1 до10
1	Интерес к технике, техническому творчеству, информационным технологиям	
2	Развитие наглядно-образного и пространственного мышления	
3	Самостоятельная индивидуальная и групповая творческая деятельность	
4	Решение нестандартных задач	
5	Интеллектуальное развитие, совершенствование	
6	Игра и развлечение	
7	Положительные эмоции	
8	Участие в конкурсных мероприятиях, проектной деятельности	
9	Приобретение полезных для жизни знаний и умений	
10	Развитие характера и психологических качеств (потребность в успехе, целеустремленность, настойчивость в достижении целей, активное участие в общественной жизни)	

**Обработка результатов:** по результатам оценок учащихся определяется ведущий мотив занятий компьютерной графикой:

- если количество баллов составляет 7 и более, то мотив ведущий (высокий результат);
- если количество баллов составляет от 4 до 6, то мотив выраженный (средний результат);
- если количество баллов составляет 3 и меньше, то мотив малозначительный (низкий результат).

### Лист оценки «Практические умения и навыки»

№ п/п	Показатели	Баллы				
		1	2	3	4	5
1	Владение операционной системой					
2	Разработка алгоритмов и несложных программ					
3	Создание презентаций					
4	Работа в различных графических редакторах, текстовом редакторе					
5	Создание чертежей и трехмерное моделирование деталей					

Обработка результатов:

- по каждому показателю:

1-2 балла – низкий уровень.

3 балла – средний уровень.

4-5 баллов – высокий уровень.

- по программе:

5-11 баллов – низкий уровень.

12-18 баллов – средний уровень.

19-25 баллов – высокий уровень.

### Лист оценки «Коммуникативные умения и навыки»

№ п/п	Показатели	Баллы				
		1	2	3	4	5
1	Способность к сотрудничеству, умение работать в команде					
2	Умение слышать и слушать педагога, других учащихся					
3	Умение принимать во внимание мнение других людей и выразить собственное мнение					
4	Умение выступить перед аудиторией					
5	Умение идти на компромисс, не конфликтовать					

Обработка результатов:

- по каждому показателю:

1-2 балла – низкий уровень.

3 балла – средний уровень.

4-5 баллов – высокий уровень.

- по программе:

5-11 баллов – низкий уровень.

12-18 баллов – средний уровень.

19-25 баллов – высокий уровень.