

Северо-Западное управление Министерства образования  
Самарской области

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской  
области средняя общеобразовательная школа п. г. т. Мирный  
муниципального района Красноярский Самарской области

Структурное подразделение дополнительного образования детей  
Центр Детского Творчества

Принято на заседании  
Педагогического совета  
Протокол № 12 от «24» июня 2024 г.

«Утверждаю»  
Директор ГБОУ СОШ п. г. т. Мирный

\_\_\_\_\_ Пучко М.А.  
приказ №53-1/ОД от 24.06.2024г.

**Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа технической  
направленности**

**«Компьютерная графика»**

Возраст обучающихся: 11-17 лет

Срок реализации: 1 год

Разработчик:

Саяров К.Д., педагог  
дополнительного  
образования.

Мирный 2024г.

## 1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Компьютерная графика» 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 11-17 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 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» 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.

Программа разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Указ Президента Российской Федерации «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»;

Концепция развития дополнительного образования до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р);

ИЗМЕНЕНИЯ, которые вносятся в распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 №678-р (утверждены распоряжением Правительства РФ от 15.05.2023 №1230-р);

Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р);  
План мероприятий по реализации в 2021 - 2025 годах Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 12.11.2020 № 2945-р);  
Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Приказ Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;

Приказ Министерства просвещения РФ от 21.04.2023 № 302 «О внесении изменений в Целевую модель развития региональных систем дополнительного образования детей, утвержденную приказом Министерства просвещения РФ от 3.09.2019 г. № 467»;

Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

Стратегия социально-экономического развития Самарской области на период до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства Самарской области от 12.07.2017 № 441);

Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы))»;

Письмо министерства образования и науки Самарской области от 30.03.2020 № МО-16-09-01/434-ТУ (с «Методическими рекомендациями по подготовке дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ к прохождению процедуры экспертизы (добровольной сертификации) для последующего включения в реестр образовательных программ, включенных в систему ПФДО»).

**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» у учащихся формируются навыки работы в графических редакторах, рациональные приемы получения изображений; одновременно изучаются средства, с помощью которых создаются эти изображения. Кроме того, осваиваются 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, преемственность, 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: Программа рассчитана: 1 год обучения на 108 часов. Режим занятий: 3 часа в неделю. Одно занятие длится 40 минут, перемена 10 минут согласно СанПиН. Возраст детей, участвующих в реализации программы: 11-16 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» состоит из трех модулей, в которых содержание и материалы программы дополнительного образования соответствуют 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. 11-16-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 11-16 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).

### **Ожидаемые 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**

---

№ п/п	Название модуля, занятия	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Вводное занятие	3	2	1
2	Модуль 1 «Графические редакторы»	40	8	32
3	Модуль 2 «CAD\CAM\CAPP система ADEM»	22	6	16
4	Модуль 3 «Трёхмерное моделирование и изготовление»	40	9	31
5	Итоговое занятие	3	-	3
<b>Итого</b>		<b>108</b>	<b>25</b>	<b>83</b>

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

## **1. Вводное занятие**

**Теория:** Цели, задачи, содержание модулей . Режим работы. Демонстрация изделий. Правила техники безопасности. Организация рабочего места. **Практика:** Игровой практикум на сплоченность группы и развитие коммуникативных навыков. Диагностика интересов, творческих способностей, знаний, умений и навыков. **Форма контроля:** первичная диагностика.

## **2. 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.

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов			Формы контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Вводное занятие	1	1	2	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>8</b>	<b>32</b>	<b>40</b>	

### Содержание программы модуля

#### Тема 1. Вводное занятие

**Теория:** Правила безопасности дорожного движения, техника безопасности при работе на компьютере, на станках с ЧПУ и 3D-принтере. Правила поведения в кабинете. Обзор специальной литературы.

**Практика:** Организация рабочего места. Отработка правильной посадки, правильного положения рук и туловища во время работы. Первичная диагностика 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.

### **3. 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 навык:** 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.

### **4. 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	-	2	2	Промежуточная диагностика, защита творческих работ, участие в конкурсах, фестивалях, выставках
	<b>Итого</b>	<b>9</b>	<b>31</b>	<b>40</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.

### **5. Итоговое занятие**

**Практика:** Итоговое тестирование. Организация выставки работ учащихся.

**Форма контроля:** диагностика, выставка.

## **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, физкультминуток, 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.

#### **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**

<b>Вид</b>	<b>Название</b>
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 CAD/CAM-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. АДЕМ 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. Залогова, Л.А. Компьютерная графика. Элективный курс: учебное пособие [Текст]/ Л.А. Залогова. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005. - 212с.</li> <li>4. Залогова, Л.А. Компьютерная графика. Элективный курс: Практикум [Текст]/ Л.А. Залогова. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005. - 245с.</li> <li>5. 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>6. Немцова, Т.И. Практикум по информатике.</li> </ol>

	<p>Компьютерная графика и Web-дизайн [Текст]/ Т.И. Немцова. - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2010. - 288с.</p> <p>7. Павлова, А.А. Методика обучения черчению и графике [Текст]/ А.А. Павлова. - М.: Владос, 2004. -96с.</p> <p>8. Павлова, А.А. Основы черчения [Текст]/ А.А. Павлова. - М.: Академия, 2014. - 272с.</p>
Интернет-ресурсы	<p>1. Руководство - Модуль САД [Электронный ресурс]/ Электронные данные. - Режим доступа: <a href="https://adem.ru/support/downloads/#0">https://adem.ru/support/downloads/#0</a>, свободный.</p> <p>2. Руководство - Модуль САМ [Электронный ресурс]/ -Электронныеданные.-Режимдоступа: <a href="https://adem.ru/support/downloads/#0">https://adem.ru/support/downloads/#0</a>, свободный.</p> <p>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)</p>

#### 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. Акопов, А.С. Компьютерное моделирование [Текст]/ А.С. Акопов. - М.: Юрайт, 2019. - 389с.
3. Большаков, В.П. Инженерная и компьютерная графика [Текст] / В. П. Большаков, А. В. Чагина. – СПб.: БХВ-Петербург, 2016. - 382с.
4. Гличка, В. Векторная графика для дизайнеров [Текст] / В. Гличка. – М.: ДМК-Пресс, 2020. - 272с.
5. 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.
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.

