

Министерство образования, науки молодежной политики Нижегородской области  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
**Арзамасский коммерческо-технический техникум**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Зам. директора по УПРиЭД  
Для \_\_\_\_\_  
документов \_\_\_\_\_ А.Н. Ушанков  
\_\_\_\_\_ 20 22 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
по специальности среднего профессионального образования  
22.02.06 Сварочное производство

**ОП.12 Системы автоматизированного проектирования**

2022 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 22.02.06 Сварочное производство

Одобрена методическим объединением  
технических дисциплин

Протокол № 1  
от «31» августа 2022г

Председатель МО:  
Граф С.В. Грачёва

Разработчик:

*Н.Г. Саблукова*, преподаватель высшей квалификационной категории ГБПОУ  
«Арзамасский коммерческо-технический техникум»

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.12 СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

## 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины в соответствии с ФГОС является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 22.02.06 Сварочное производство, входящей в состав укрупненной группы специальностей 22.00.00 ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ.

**1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** дисциплина входит в профессиональный учебный цикл.

## 1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- читать технические чертежи, выполнять эскизы деталей и сборочных единиц в системах автоматизированного проектирования;
- использовать системы автоматизированного проектирования для построения чертежей и трехмерных моделей любой сложности, проектирования сварных соединений и конструкций;
- использовать системы автоматизированного проектирования для построения технологического процесса производства сварного соединения и конструкции;
- оформлять техническую документацию с помощью систем автоматизированного проектирования.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать**:

- роль систем автоматизированного проектирования в современном производстве;
- методологию автоматизированного проектирования;
- классификацию систем автоматизированного проектирования;
- обеспечение систем автоматизированного проектирования;
- современные концепции автоматизации производства;
- возможности использования систем автоматизированного проектирования в сварочном производстве.

### *Формируемые компетенции:*

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК.2.1 Выполнять проектирование технологических процессов производства сварных соединений с заданными свойствами.

ПК.2.2 Выполнять расчеты и конструирование сварных соединений и конструкций.

ПК.2.4 Оформлять конструкторскую, технологическую и техническую документацию.

ПК.2.5 Осуществлять разработку и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий.

*Личностные результаты реализации программы воспитания:*

ЛР13 Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности

ЛР14 Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности

ЛР15 Проявляющий гражданское отношение к профессиональной деятельности как к возможности личного участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем

ЛР16 Принимающий основы экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, применяющий опыт экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях и профессиональной деятельности

ЛР17 Проявляющий ценностное отношение к культуре и искусству, к культуре речи и культуре поведения, к красоте и гармонии

#### **1.4. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося/ в том числе в форме практической подготовки: 96/54 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 64 часа;

лабораторных работ обучающегося 42 часа;

самостоятельной работы обучающегося 32 часа.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Количество часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка, в том числе в форм практической подготовки (всего)</b>	<b>96/54</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>64</b>
в том числе:	
лабораторные работы	42
практические занятия	0
контрольные работы	0
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>32</b>
в том числе:	
тематика внеаудиторной самостоятельной работы	18
выполнение домашних заданий	14
<b><i>Итоговая аттестация в форме экзамена</i></b>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Системы автоматизированного проектирования»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов/ в т.ч. в форме практической подготовки	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Теоретические основы систем автоматизированного проектирования	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>28/20/12</b>	
	<p>1 <i>Основы проектирования. Цели и методы автоматизации проектирования.</i>            Понятие проектирования. Жизненный цикл разработки изделия. Техническое задание. Этапы опытно-конструкторских работ (ОКР): разработка технического задания на ОКР, техническое предложение, эскизное проектирование, техническое проектирование, рабочая документация, испытание и доводка.            Виды проектирования: ручное, автоматизированное, автоматическое.            Основные и вспомогательные цели и методы автоматизации проектирования. Актуальность проблемы автоматизированного проектирования технологических процессов. Требования мирового рынка к современной промышленной продукции.            Место автоматизированного проектирования среди современных информационных технологий.</p>	20	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК.2.1, ПК.2.2, ПК.2.4, ПК.2.5, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР 15, ЛР 17
	<p>2 <i>Классификация современных систем автоматизированного проектирования (САПР).</i>            Понятие САПР – системы автоматизированного проектирования. История развития САПР.            Классификация САПР по целевому назначению. Классификация средств проектирования САД по отраслевому назначению. Классификация средств инженерного анализа САЕ. Функции, характеристики и примеры САД/САЕ/САМ-систем.            Классификация САПР по видам и сложности объектов проектирования; по</p>		

		уровню автоматизации; уровню комплексности; характеру и числу выпускаемых проектом документов.		
3	<i>Структура САПР. Виды обеспечения САПР</i>	Проектирующие и обслуживающие подсистемы САПР. Математическое, техническое обеспечение, программное, информационное, лингвистическое, методическое, организационное обеспечения САПР.		
4	<i>Геометрическое и параметрическое моделирование в САПР</i>	Понятие геометрической модели. Каркасные, поверхностные и твердотельные геометрические модели. Технология NURBS. BREP-представление геометрии. Понятие параметрического моделирования или параметризации. Табличная параметризация. Иерархическая параметризация. Вариационная (размерная) параметризация. Геометрическая параметризация. Ассоциативное конструирование. Объектно-ориентированное конструирование.		
5	<i>Системы автоматизированной разработки чертежей (CAD-2D)</i>	Обзор современных САД-систем. Основные типы документов, создаваемых в САД-системах. Интерфейс и основные приемы работы в Компас-График. Использование глобальных, локальных и клавиатурных привязок. Простановка размеров. Инструменты редактирования. Способы копирования элементов. Библиотеки Компаса.		
6	<i>Системы трехмерного моделирования (CAD-3D)</i>	Интерфейс и основные приемы работы в Компас-3D. Основные понятия твердотельного геометрического моделирования, применяемые в системе Компас-3D. Методы создания моделей деталей: выдавливание, вращение, перемещение по направляющей, перемещение по сечениям. Создание сборки и ассоциативного чертежа. Параметрические возможности системы.		
7	<i>Средства инженерного анализа, автоматизированное производство, автоматизированная технологическая подготовка</i>	Понятие и функции CAE-систем (средств инженерного анализа). Методы,		

		<p>применяемые в САЕ-системах: метод конечных элементов, метод конечных разностей, метод конечных объемов. Применение САЕ-систем в современном производстве.</p> <p>Понятие и функции САМ-систем (средств автоматизации производства). Числовое программное управление, G-код. Применение САМ-систем в современном производстве.</p> <p>Понятие и функции САРР-систем (автоматизированной технологической подготовки производства). Цифровое производство. Облачные технологии.</p>		
	8	<p><i>Системы управления данными об изделии. Понятие о CALS-технологиях</i></p> <p>Понятие и функции PDM-систем (управления данными об изделии). Концепция CALS или PLM-технологии. История развития CALS технологий. Направления применения CALS-технологий. Стандарты CALS. Внедрение PLM-технологий в российское производство: проблемы и перспективы.</p>		
	9	<p><i>Специализированные САПР. САПР в сварочном производстве</i></p> <p>Обзор архитектурно-строительных САПР, САПР для проектирования электронных устройств, геоинформационных систем.</p> <p>Направления использования САПР в сварочном производстве.</p>		
	10	<p><i>Специальное оборудование для САПР.</i></p> <p>Назначения и виды устройств для вывода чертежей и трехмерных моделей (плоттер, принтер). Назначение и виды устройств ввода и указания координат (дигитайзер, манипуляторы, сканер). Характеристики видеокарты для САПР.</p> <p>Определение, этапы и технологии быстрого прототипирования.</p>		
		<p><b>Внеаудиторная самостоятельная работа:</b> выполнение домашних заданий по теме 1 (проработка конспектов занятий, учебной литературы).</p> <p><b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Подготовить доклад «История создания и развития САПР»</li> <li>• Подготовить реферат «Автоматизация в сварочном производстве. Сварочные роботы»</li> <li>• Подготовить доклад «Использование компьютерных технологий для контроля размеров и управления качеством»</li> </ul>	8	

Раздел 2. Основы работы в САПР Компас-3D	Содержание учебного материала	46/32(32)/32	
11	<i>Лабораторная работа №1</i> Выполнение изображений по заданным размерам. Использование инструментов редактирования	32	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК.2.1, ПК.2.2, ПК.2.4, ПК.2.5, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР 15, ЛР 17
12	<i>Лабораторная работа №2</i> Построение сложных фигур с использованием копирования объектов по окружности		
13	<i>Лабораторная работа №3</i> Построение правильных многоугольников. Способы копирования объектов.		
14	<i>Лабораторная работа №4</i> Построение сложных фигур с использованием сопряжений.		
15	<i>Лабораторная работа №5</i> Выполнение чертежа деталей в нескольких видах.		
16	<i>Лабораторная работа №6</i> Выполнение чертежа сварочного соединения в нескольких видах.		
17	<i>Лабораторная работа №7</i> Выполнение чертежа детали с использованием конструкторских библиотек		
18	<i>Лабораторная работа № 8</i> Создание и редактирование пространственной модели детали		
19	<i>Лабораторная работа №9</i> Создание и редактирование пространственной модели детали.		
20	<i>Лабораторная работа 10</i> Создание сборки. Использование конструкторских библиотек.		
21	<i>Лабораторная работа №11</i> Выполнение разрезов и сечений.		
22	<i>Лабораторная работа №12</i> Построение трехмерных объектов различными способами. Выполнение простых разрезов.		
23	<i>Лабораторная работа №13</i> Построение ребра жесткости. Выполнение сложных разрезов.		
24	<i>Лабораторная работа №14</i> Выполнение сборки свариваемой конструкции		
25	<i>Лабораторная работа №15</i> Выполнение сборки свариваемой конструкции		
26	<i>Лабораторная работа №16</i> Оформление спецификации в ручном и автоматическом режимах		

		<p><b>Внеаудиторная самостоятельная работа:</b> выполнение домашних заданий по теме 2 (проработка учебной литературы).</p> <p><b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Подготовить реферат «Интеграция САПР с другими корпоративными информационными системами»</li> <li>• Подготовить проект «Строим дом в Компас-3D»</li> <li>• Проектирование сварочного цеха в Компас-3D</li> </ul>	14	
<b>Раздел 3. Основы работы в САПР Вертикаль</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>22/12(10)/10</b>	
	27	<i>Повторительно-обобщающий урок</i> Повторение, обобщение и систематизация знаний по учебной дисциплине.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК.2.1, ПК.2.2, ПК.2.4, ПК.2.5, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР 15, ЛР 17
	28	<i>Лабораторная работа №17</i> Интерфейс и основные приемы работы в САПР Вертикаль.	10	
	29	<i>Лабораторная работа №18</i> Проектирование технологического процесса (ТП). Ввод данных, формирование маршрута обработки.		
	30	<i>Лабораторная работа №19</i> Проектирование ТП. Подключение графических элементов. Формирование переходов.		
	31	<i>Лабораторная работа №20</i> Проектирование ТП. Добавление технических требований.		
	32	<i>Лабораторная работа №21</i> Проектирование ТП. Формирование комплекта технологической документации.		
	<p><b>Внеаудиторная самостоятельная работа:</b> выполнение домашних заданий по теме 3 (проработка конспектов занятий, учебной литературы).</p> <p><b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Подготовить доклад «Проектирование сварных конструкций»</li> <li>• Проектирование технологического процесса разработки сварной конструкции</li> </ul>	10		
<b>Экзамен</b>				
	<b>ИТОГО:</b>		<b>96/64(42)/54</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины осуществляется в учебном кабинете информатики и информационных технологий.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-методической документации;
- мультимедийные презентации;
- комплект методических указаний к выполнению лабораторных работ;
- обучающие видеоматериалы.

Технические средства обучения:

- компьютеры с лицензионным программным обеспечением;
- интерактивная доска;
- лазерный принтер;
- сканер;
- мультимедийный проектор.

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

**Основная литература:**

1. Шишмарёв, В. Ю. Организация и планирование автоматизированных производств : учебник для среднего профессионального образования / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 318 с. (образовательная платформа Юрайт <https://urait.ru/>)

**Интернет-ресурсы:**

1. Информационно-аналитический журнал «CAD/CAM/CAE observser». [Электронный ресурс]. – Форма доступа: <http://www.cadcamcae.lv/>
2. Журнал «САПР и графика». [Электронный ресурс]. – Форма доступа: <http://sapr.ru/>
3. Учебные материалы АСКОН. [Электронный ресурс]. – Форма доступа: [http://edu.ascon.ru/main/library/study\\_materials/](http://edu.ascon.ru/main/library/study_materials/)
4. Система трехмерного моделирования КОМПАС. [Электронный ресурс]. – Форма доступа: <http://kompas.ru/>
5. Черчение для всех. Видеоуроки КОМПАС-3D. [Электронный ресурс]. – Форма доступа: <http://veselowa.ru/>
6. CADInstructor – обучающий центр. [Электронный ресурс]. – Форма доступа: <http://cadinstructor.org/>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Контроль и оценка** результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1	2
<b>Умения:</b>	
– читать технические чертежи, выполнять эскизы деталей и сборочных единиц в системах автоматизированного проектирования;	Лабораторные работы
– использовать системы автоматизированного проектирования для построения чертежей и трехмерных моделей любой сложности, проектирования сварных соединений и конструкций;	Лабораторные работы
– использовать системы автоматизированного проектирования для построения технологического процесса производства сварного соединения и конструкции;	Лабораторные работы
– оформлять техническую документацию с помощью систем автоматизированного проектирования	Лабораторные работы
<b>Знания:</b>	
– роль систем автоматизированного проектирования в современном производстве;	Самостоятельная работа
– методология автоматизированного проектирования;	Тестирование
– классификация систем автоматизированного проектирования;	Тестирование
– обеспечение систем автоматизированного проектирования;	Тестирование
– современные концепции автоматизации производства;	Тестирование
– возможности использования систем автоматизированного проектирования в сварочном производстве.	Лабораторные работы