

**ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СМОЛЕНСКАЯ АКАДЕМИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»**

Сафоновский филиал областного государственного бюджетного
профессионального образовательного учреждения
«Смоленская академия профессионального образования»
(Сафоновский филиал ОГБПОУ СмолАПО)

Утверждаю

Зам. директора

_____ Г.Л. Полежаева

**Программа
производственной практики (по профилю специальности)
для специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы
по программе базовой подготовки**

Содержание

Пояснительная записка	4
1. Паспорт программы практики	4
1.1 Область применения программы	4
1.2 Место практики в структуре ОПОП СПО.....	4
1.3 Количество часов на освоение программы практики	5
2. Содержание практики	6
2.1 Цели практики.....	6
2.2 Виды работ, выполняемые в период практики.....	10
2.3 Промежуточная аттестация по практике.....	14
3. Информационное обеспечение	15

Пояснительная записка

Производственная практика (по профилю специальности) организуется в форме практической подготовки путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков, общих и профессиональных компетенций, личностных результатов по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы в соответствии с Положением о практической подготовке обучающихся в Сафоновском филиале ОГБПОУ СмолАПО.

Содержание практической подготовки при проведении производственной практики (по профилю специальности) определяется требованиями к практическому опыту по каждому из профессиональных модулей в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы (базовая подготовка), в рамках которых она реализуется.

Продолжительность и сроки реализации практической подготовки определяются рабочим учебным планом и календарным учебным графиком по 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы (базовая подготовка).

1. Паспорт программы практики

1.1 Область применения программы

Программа производственной практики (по профилю специальности) является частью основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования - программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ОПОП СПО – ППССЗ) в соответствии с ФГОС специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы по программе базовой подготовки

1.2 Место практики в структуре ОПОП СПО – ППССЗ

Производственная практика (по профилю специальности) по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы направлена на формирование у студента общих и профессиональных компетенций, личностных результатов, приобретение практического опыта и реализуется в рамках профессиональных модулей ОПОП СПО – ППССЗ по каждому из видов профессиональной деятельности, предусмотренных рабочим учебным планом:

ПП.01 – практика по профилю специальности в рамках ПМ.01 Проектирование

цифровых устройств;

ПП.02 – практика по профилю специальности в рамках ПМ.02 Применение микропроцессорных систем, установка и настройка периферийного оборудования;

ПП.03 – практика по профилю специальности в рамках ПМ.03 Техническое обслуживание и ремонт компьютерных систем и комплексов;

ПП.05 – практика по профилю специальности в рамках ПМ.05 Разработка компьютерных систем и комплексов.

1.3 Количество часов на освоение программы производственной практики (по профилю специальности)

В соответствии с рабочим учебным планом по специальности общее количество часов на освоение программы производственной практики (по профилю специальности) составляет 684 часа 19 недель, в том числе:

– ПП.01 – 252 часа 7 недель;

– ПП.02 – 180 часа 5 недель;

– ПП.03 – 180 часа 5 недель;

– ПП.05 – 72 часа 2 недели.

2. Содержание практики

2.1 Цели практики

Целью освоение программы практики является приобретение практического опыта, формирование общих и профессиональных компетенций, личностных результатов:

Вид профессиональной деятельности	Практический опыт (ПО)	Профессиональные компетенции (ПК)	Общие компетенции (ОК)	Личностные результаты (ЛР)
Проектирование цифровых устройств	<p>ПО 1. Применение интегральных схем разной степени интеграции при разработке цифровых устройств и проверки их на работоспособность.</p> <p>ПО 2. Проектирование цифровых устройств на основе пакетов прикладных программ.</p> <p>ПО 3. Оценка качества и надежности цифровых устройств.</p> <p>ПО 4. Применение нормативно-технической документации.</p>	<p>ПК 1.1. Выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств.</p> <p>ПК 1.2. Разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции.</p> <p>ПК 1.3. Использовать средства и методы автоматизированного проектирования при разработке цифровых устройств.</p> <p>ПК 1.4. Проводить измерения параметров проектируемых устройств и определять показатели надежности.</p> <p>ПК 1.5. Выполнять требования нормативно-технической документации.</p>	<p>ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.</p> <p>ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.</p> <p>ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.</p> <p>ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p> <p>ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 6. Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.</p>	<p>ЛР 1 Осознающий себя гражданином и защитником великой страны.</p> <p>ЛР 2 Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций.</p> <p>ЛР 3 Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих.</p>
Применение микропроцессорных систем, установка и настройка периферийного оборудования	<p>ПО 1. Создание программ на языке ассемблера для микропроцессорных систем.</p> <p>ПО 2. Тестирование и отладка микропроцессорных систем.</p> <p>ПО 3. Применение микропроцессорных систем.</p> <p>ПО 4. Установка и конфигурирование микропроцессорных систем и подключение периферийных</p>	<p>ПК 2.1. Создавать программы на языке ассемблера для микропроцессорных систем.</p> <p>ПК 2.2. Производить тестирование, определение параметров и отладку микропроцессорных систем.</p> <p>ПК 2.3. Осуществлять установку и конфигурирование персональных компьютеров и подключение периферийных устройств.</p> <p>ПК 2.4. Выявлять причины</p>	<p>ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 6. Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.</p>	

	устройств. ПО 5. Выявление и устранение причин неисправностей и сбоев периферийного оборудования.	неисправности периферийного оборудования.	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.	ЛР 4 Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа». ЛР 5 Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России. ЛР 6 Проявляющий уважение к людям старшего поколения и готовность к участию в социальной поддержке и волонтерских движениях. ЛР 7 Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности. ЛР 8 Проявляющий и демонстрирующий уважение к представителям различных этнокультурных, социальных, конфессиональных и иных групп. Сопричастный к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства. ЛР 9 Соблюдающий и пропагандирующий правила
Техническое обслуживание и ремонт компьютерных систем и комплексов	ПО 1. Проведение контроля, диагностики и восстановления работоспособности компьютерных систем и комплексов. ПО 2. Системотехническое обслуживание компьютерных систем и комплексов. ПО 3. Отладка аппаратно-программных систем и комплексов. ПО 4. Инсталляция, конфигурирование и настройка операционной системы, драйверов, резидентных программ.	ПК 3.1. Проводить контроль параметров, диагностику и восстановление работоспособности компьютерных систем и комплексов. ПК 3.2. Проводить системотехническое обслуживание компьютерных систем и комплексов. ПК 3.3. Принимать участие в отладке и технических испытаниях компьютерных систем и комплексов, инсталляции, конфигурировании программного обеспечения.		
Разработка компьютерных систем и комплексов	ПО 1. Разработка компьютерных систем и комплексов. ПО 2. Применение пакетов прикладных программ в сфере профессиональной деятельности. ПО 3. Проектирование, монтаж и эксплуатация компьютерных сетей. ПО 4. Выполнение мероприятий по защите информации в компьютерных системах, комплексах и сетях. ПО 5. Техническое сопровождение компьютерных систем и комплексов в процессе их эксплуатации. ПО 6. Применение источников питания в компьютерных системах и комплексах.	ПК 5.1. Участвовать в разработке проектной документации компьютерных систем и комплексов с использованием современных пакетов прикладных программ в сфере профессиональной деятельности. ПК 5.2. Участвовать в проектировании, монтаже, эксплуатации и диагностике компьютерных систем и комплексов. ПК 5.3. Проводить мероприятия по защите информации в компьютерных системах и комплексах.		

				<p>здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях.</p> <p>ЛР 10 Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.</p> <p>ЛР 11 Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры.</p> <p>ЛР 12 Принимающий семейные ценности, готовый к созданию семьи и воспитанию детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания.</p> <p>ЛР 13 Демонстрирующий умение эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации.</p> <p>ЛР 14 Демонстрирующий навыки анализа и интерпретации информации из различных источников с учетом нормативно-правовых норм.</p> <p>ЛР 15 Демонстрирующий готовность и способность к образованию, в том числе</p>
--	--	--	--	---

				<p>самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.</p> <p>ЛР 16 Соблюдающий в своей профессиональной деятельности этические принципы: честности, независимости, профессионального скептицизма, противодействия коррупции и экстремизму, обладающий системным мышлением и умением принимать решение в условиях риска и неопределенности.</p> <p>ЛР 17 Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: проектно-мыслящий, эффективно взаимодействующий с членами команды и сотрудничающий с другими людьми, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, нацеленный на достижение поставленных целей; демонстрирующий профессиональную жизнестойкость.</p>
--	--	--	--	---

2.2 Виды работ, выполняемые в период практики

Вид профессиональной деятельности	Виды работ и требования к их выполнению	Задания	Количество часов	Коды формируемых результатов			
				ПО	ПК	ОК	ЛР
Проектирование цифровых устройств	Изучение работы микроконтроллеров.	Изучить работу микроконтроллеров.	12	1-2	1.1, 1.2	1-9	1-17
	Участие в проведении контроля работы микроконтроллеров в различных режимах.	Участвовать в проведении контроля работы микроконтроллеров в различных режимах.	12	1	1.1	1-9	1-17
	Изучение работы аналого-цифровых преобразователей.	Изучить работу аналого-цифровых преобразователей.	12	1-2	1.2	1-9	1-17
	Настройка / конфигурирование работы больших интегральных схем.	Участвовать в настройке / конфигурировании работы больших интегральных схем.	12	2	1.2	1-9	1-17
	Изучение видов памяти ПК и сфер их применения.	Изучить виды памяти ПК и сферы их применения.	12	1	1.2	1-9	1-17
	Изучение работы арифметических устройств и цифровых автоматов.	Изучить работу арифметических устройств и цифровых автоматов.	12	2	1.2	1-9	1-17
	Участие в проведении контроля работы цифровых автоматов.	Участвовать в проведении контроля работы цифровых автоматов.	12	1-2	1.1	1-9	1-17
	Изучение режимов работы динамической и статической памяти.	Изучить работу режимов работы динамической и статической памяти.	12	1	1.1	1-9	1-17
	Знакомство со способами использования шифраторов и дешифраторов.	Ознакомиться со способами использования шифраторов и дешифраторов.	6	1-2	1.2	1-9	1-17
	Изучение сфер применения мультиплексоров.	Изучить сферы применения мультиплексоров.	6	1-2	1.1	1-9	1-17
	Работа в системах параллельной обработки данных.	Работать в системах параллельной обработки данных.	12	1-2	1.2	1-9	1-17
	Работа с промышленными ПМЛ (Программируемая матричная логика).	Работать с промышленными ПМЛ (Программируемая матричная логика).	12	1-2	1.1	1-9	1-17
	Конструирование модулей оперативной памяти.	Конструировать модули оперативной памяти.	12	1	1.1	1-9	1-17
	Конструирование печатных плат.	Конструировать печатные платы.	18	2,4	1.3	1-9	1-17
	Обеспечение помехоустойчивости цифровых устройств.	Обеспечить помехоустойчивость цифровых устройств.	12	3	1.4	1-9	1-17
	Работа с системами автоматизированного проектирования.	Работать с системами автоматизированного проектирования.	12	2	1.3	1-9	1-17
	Изучение влияния тепла на работу аппаратуры. Тепловые режимы изделий.	Изучить влияние тепла на работу аппаратуры. Тепловые режимы изделий.	18	3	1.4	1-9	1-17
	Изучение схемно-конструкторских	Изучить схемно-конструкторские факторы,	24	2,3	1.4	1-9	1-17

	факторов, влияющих на надежность цифровых устройств.	влияющие на надежность цифровых устройств.					
	Изучение способов повышения надежности аппаратуры.	Изучить способы повышения надежности аппаратуры.	12	3	1.4	1-9	1-17
	Применение технологий, используемых при производстве печатных плат.	Применять технологии, используемые при производстве печатных плат.	12	1,4	1.5	1-9	1-17
Применение микропроцессорных систем, установка и настройка периферийного оборудования	Изучение микропроцессорных систем	Произвести анализ микропроцессорных систем предприятия и документации по ним (технических предложений по внедрению, технических заданий на разработку, проектных документов различного уровня, руководств по эксплуатации для различных категорий пользователей).	36	4-5	2.2, 2.3	1-9	1-17
	Изучение сред программирования микропроцессорных систем, используемых на предприятии	Создание программного обеспечения микропроцессорной системы на языке Ассемблер/Си	48	1-2	2.1, 2.2	1-9	1-17
	Отладка и тестирование программного обеспечения микропроцессорных систем	Изучение средств и методов тестирования и отладки программного обеспечения микропроцессорных систем, применяемых на предприятии.	48	2-3	2.1, 2.2	1-9	1-17
	Установка и конфигурирование микропроцессорных систем с периферийными устройствами	Подключение периферийного оборудования к микропроцессорной системе, выявление причин сбоев	48	5	2.3, 2.4	1-9	1-17
Техническое обслуживание и ремонт компьютерных систем и комплексов	Сборка ПК. Конфигурирование компьютерной системы.	Участвовать в сборке ПК. Конфигурировать компьютерную систему.	12	1,2	3.1, 3.2	1-9	1-17
	Установка драйверов для внутренних компонентов ПК.	Установка драйверов для внутренних компонентов ПК.	12	1,3	3.2,3.3	1-9	1-17
	Разработка методической документации по эксплуатации компьютерной системы.	Разработка методической документации по эксплуатации компьютерной системы.	12	7,8	3.4	1-9	1-17
	Инсталляция операционной системы.	Инсталляция операционной системы.	12	4	3.2,3.3	1-9	1-17
	Модернизация компьютерной системы. Тестирование компьютерной системы.	Модернизация компьютерной системы. Тестирование компьютерной системы.	12	2,3	3.1,3.2, 3.3	1-9	1-17
	Организация и осуществление ремонта, технического обслуживания СВТ и периферийного оборудования.	Организация и осуществление ремонта, технического обслуживания СВТ и периферийного оборудования.	12	1,2,3	3.1,3.2, 3.3	1-9	1-17
	Модернизация СВТ.	Участвовать в модернизации СВТ.	12	3,4	3.1, 3.3	1-9	1-17
	Проектирование структуры базы данных.	Участвовать в проектировании структуры базы	6	3	3.3	1-9	1-17

		данных.					
	Создание баз данных с помощью различных СУБД.	Участвовать в создании баз данных с помощью различных СУБД.	12	4	3.3	1-9	1-17
	Использование различных объектов баз данных.	Использовать различные объекты баз данных.	6	4	3.1, 3.3	1-9	1-17
	Работа с удаленными базами данных.	Работать с удаленными базами данных.	6	4	3.1, 3.3	1-9	1-17
	Ведение баз данных клиентов.	Вести базы данных клиентов.	6	1	3.3	1-9	1-17
	Работа со сложными техническими системами.	Работать со сложными техническими системами.	6	1,3	3.1, 3.2, 3.3	1-9	1-17
	Консультирование по использованию сложных технических систем.	Консультировать по использованию сложных технических систем.	6	4	3.1, 3.3	1-9	1-17
	Проектирование серверной части приложения баз данных.	Проектировать серверную часть приложения баз данных.	6	1,3	3.1, 3.3	1-9	1-17
	Проектирование клиентской части приложения баз данных.	Проектировать клиентскую часть приложения баз данных.	6	1,3	3.3	1-9	1-17
	Сбор данных для введения базы данных.	Участвовать в сборе данных для введения базы данных.	12	1,3	3.3	1-9	1-17
	Модификация таблиц баз данных.	Модифицировать таблицы баз данных.	6	4	3.3	1-9	1-17
	Копирование и восстановление данных.	Копировать и восстанавливать данные.	6	4	3.1, 3.2, 3.3	1-9	1-17
	Обработка транзакций. Кэширование изменений.	Обрабатывать транзакции. Кэшировать изменения.	6	4	3.1, 3.2, 3.3	1-9	1-17
	Консультировать пользователей в процессе эксплуатации компьютерных систем, сетей и комплексов.	Консультировать пользователей в процессе эксплуатации компьютерных систем, сетей и комплексов.	6	4	3.1	1-9	1-17
Разработка компьютерных систем и комплексов	Установка и конфигурирование операционных систем	Установить на ПК операционные системы Winsows 7 / 8 и Linux Debian	6	2	5.1,5.2	1-9	1-17
	Внедрение и сопровождение компьютерных систем	Принять участие во внедрении / сопровождении бухгалтерских / финансовых пакетов программ и / или ПО по автоматизации управления технологическими процессами. Составить отчет.	6	2	5.1,5.2	1-9	1-17
	Применение инструментов разработки компьютерных систем	Изучить используемые на предприятии инструменты разработки компьютерных систем (системы разработки ПО, системы проектирования)	6	1,2	5.1,5.2	1-9	1-17
	Обеспечение надёжности разрабатываемых компьютерных систем	Описать методы обеспечения надёжности разрабатываемых компьютерных систем.	6	3,4	5.1, 5.2	1-9	1-17
	Тестирование и отладка компьютерных	Изучить методы тестирования и отладки	6	2,3	5.1, 5.2	1-9	1-17

	систем	используемых на предприятии компьютерных систем.					
	Использование инструментов веб-разработки	Применить инструменты веб-разработки для создания простого сайта (веб-сервиса).	6	1,2	5.1, 5.2	1-9	1-17
	Конфигурирование локальных компьютерных сетей.	Принять участие в конфигурировании рабочих станций для их использования в локальной сети предприятия.	6	3,4	5.1, 5.2	1-9	1-17
	Поиск неисправностей в локальных сетях.	Описать процесс поиска неисправностей в локальной сети предприятия.	6	3,5	5.1, 5.2	1-9	1-17
	Обеспечение безопасности при работе в локальных и глобальных сетях. Антивирусная защита.	Изучить меры, используемые для обеспечения безопасности при работе в локальной / глобальной сетях. Описать методы использования антивирусных средств.	6	3,5	5.1,5.2	1-9	1-17
	Применение сетевых утилит для анализа проблем при работе в локальных и глобальных сетях.	Изучить типовой набор сетевых утилит для анализа / настройки трафика, передаваемого по локальной сети и используемы сетевых протоколов.	6	3,5	5.1, 5.2	1-9	1-17
	Обеспечение совместной работы групп пользователей в локальных / глобальных сетях.	Настроить группы пользователей с различными уровнями доступа к имеющимся сетевым ресурсам. Обеспечить совместную работу этих групп пользователей.	6	3,5	5.1, 5.2	1-9	1-17
	Настройка сетевого оборудования. Анализ сетевого трафика.	Изучить сетевое оборудование, имеющееся на предприятии. Принять участие в его конфигурировании.	6	3,5	5.1, 5.2	1-9	1-17

2.3 Промежуточная аттестация по практике

Производственная практика (по профилю специальности) в рамках каждого профессионального модуля завершается дифференцированным зачетом или комплексным дифференцированным зачетом:

Индекс практики	Форма промежуточной аттестации	Элементы учебного плана, выносимые на комплексную форму промежуточной аттестации
ПП.01	Комплексный дифференцированный зачет	МДК 01.01 Цифровая схемотехника МДК 01.02 Проектирование цифровых устройств МДК 01.03 Нормативно-техническая документация в области информационных технологий
	Комплексный дифференцированный зачет	ПП 01 Практика по профилю специальности
ПП.02	Комплексный дифференцированный зачет	МДК 02.01 Микропроцессорные системы МДК 02.02 Программирование микропроцессорных систем
	Дифференцированный зачет	МДК 02.03 Установка и конфигурирование периферийного оборудования
	Дифференцированный зачет	ПП 02 Практика по профилю специальности
ПП.03	Экзамен	МДК 03.01 Техническое обслуживание и ремонт компьютерных систем и комплексов-
	Экзамен	МДК 03.02 Системы управления базами данных
	Дифференцированный зачет	ПП 03 Практика по профилю специальности
ПП.05	Комплексный дифференцированный зачет	МДК 05.01 Инструментальные средства разработки компьютерных систем и комплексов
		МДК 05.02 Компьютерные и телекоммуникационные сети
	Дифференцированный зачет	ПП.05 Практика по профилю специальности

Результаты практики оцениваются по 5-ти балльной системе.

Критерии оценки результатов практики в рамках каждого профессионального модуля прописываются в соответствующем комплекте контрольно-оценочных средств.

3. Информационное обеспечение

Основные источники

1. Белов А.В. Микроконтроллеры AVR: от азов программирования до создания практических устройств. – СПб.: Наука и техника, 2016
2. Богомолов С.А. Основы электроники и цифровой схемотехники. Москва. Издательский центр «Академия». 2016. – 208 с.
3. Глаголев В. Разработка технической документации Питер 2018 – 192 с.
4. Грушвицкий Р.К., Мусаев А.Х., Угрюмов Е.П. Проектирование систем на микросхемах программируемой логики. – СПб.: BHV – Санкт-Петербург, 2016. – 608 с.
5. Гребенюк Е.И. Технические средства информатизации: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. – М.: ОИЦ «Академия», 2017. – 352 с.
6. Мышляева И.М. Цифровая схемотехника: Учебник для сред. проф. образования / Ирина Михайловна Мышляева. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 400 с.
7. Пирогова Е.В. Проектирование и технология печатных плат: Учебник. — М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2016. – 560 с.

Дополнительные источники

1. Бабич Н.П., Жуков И.А. Компьютерная схемотехника. – Киев: МК-Пресс, 2004.
2. Безуглов Д.А., Калиенко И.В. Цифровые устройства и микропроцессоры. – Феникс, 2008. – 469 с.
3. Васильева И.А. Методическое пособие для проведения лабораторных работ по дисциплине «КПЭ» и для проведения практики по САПР, 2006.
4. Васильева И.А. Методическая разработка к лабораторным работам по теме «Разработка форматов для конструкторских документов в пакете P-CAD».
5. Евстифеев А. В. Микроконтроллеры AVR семейств Tiny и Mega фирмы ATMEL / А. В. Евстифеев. - М., 2009. - 558 с. : ил.
6. Кардашев Г.А. Виртуальная электроника. – М.: Телеком, 2002.
7. Калабеков Б.А., Цифровые устройства и микропроцессорные системы: Учебник для техникум связи. – Горячая линия – Телеком, 2008. – 336 с.: ил.
8. Кузин А. В.: Микропроцессорная техника: учебник для студ. сред. проф. образован.– 3-е изд., стер.– М.: Издат. Центр «Академия», 2007. -304 с.
9. Логинов М.Д., Логинова Т.А. Техническое обслуживание средств вычислительной техники. Учебное пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010
10. Лопаткин А.В. Проектирование печатных плат в системе P – CAD. Учебное пособие для практических занятий. – Нижний – Новгород, НГТУ, 2002.
11. Микроконтроллеры AVR. Практикум для начинающих: учебное пособие. — 2-е

изд., испр. и доп. — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. — 280 с.

12. Новиков Ю.В. Основы цифровой схемотехники. — М.: Мир, 2001.

13. Петров И.В. Программируемые контроллеры. — М.: Солон-Пресс, 2003

14. Петин В.А. Проекты с использованием контроллера Arduino. — СПб.: БХВ-Петербург, 2015. — 385 с

15. Хартов В.Я. Микропроцессорные системы. — М.: Академия. 2010 - 352 с.

16. Цилькер Б.Я., Орлов С.А. Организация ЭВМ и систем. — СПб.: Питер. 2015 — 688 с.

Интернет ресурсы

1. Цифровая схемотехника. Электронные самоделки. Электроника начинающим. [Электронный ресурс] – Режим доступа http://begin.eschema.ru/?page_id=30

2. Бесплатный большой архив популярных радиотехнических журналов Схемотехника. [Электронный ресурс] – Режим доступа <http://tehnoarhiv.ru/shemotehnika.htm>

3. Библиотека радиолюбителя. [Электронный ресурс] – Режим доступа <http://www.radiosovet.ru/shemotehnika/>