

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
МОДУЛЯ**

ПМ 01 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) среднего профессионального образования (далее СПО) по специальности **09.02.01 Компьютерные системы и комплексы**, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 июля 2014 г. № 849.

Организация-разработчик:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Павловский автомеханический техникум им. И.И. Лепсе» (ГБПОУ ПАМТ им. И. И. Лепсе).

Разработчик:

Величковский Михаил Сергеевич, преподаватель ГБПОУ ПАМТ им. И. И. Лепсе

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	19
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	22

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1.1. Область применения программы

Программа профессионального модуля – является вариативной частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности **09.02.01 Компьютерные системы и комплексы** в части освоения основного вида профессиональной деятельности: **Проектирование цифровых устройств** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

1. Разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции.
2. Выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств
3. Использовать средства и методы автоматизированного проектирования при разработке цифровых устройств
4. Определять показатели надежности и качества проектируемых цифровых устройств
5. Выполнять требования нормативно-технической документации

1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся **должен иметь практический опыт:**

- применения интегральных схем разной степени интеграции при разработке цифровых устройств и проверки их на работоспособность;
- проектирования цифровых устройств на основе пакетов прикладных программ;
- оценки качества и надежности цифровых устройств;

- применения нормативно-технической документации; уметь:
- выполнять анализ и синтез комбинационных схем;
- проводить исследования работы цифровых устройств и проверку их на работоспособность;
- разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции;
- выполнять требования на проектирование цифровых устройств;
- проектировать топологию печатных плат, конструктивно-технологические модули первого уровня с применением пакетов прикладных программ;
- разрабатывать комплект конструкторской документации с использованием САПР;
- определять показатели надежности и давать оценку качества СВТ;
- выполнять требования нормативно-технической документации; знать:
- арифметические и логические основы цифровой техники;
- правила оформления схем цифровых устройств;
- основы микропроцессорной техники;
- основные задачи и этапы проектирования цифровых устройств;
- конструкторскую документацию, используемую при проектировании;
- условия эксплуатации цифровых устройств, обеспечение их помехоустойчивости и тепловых режимов, защиты от механических воздействий и агрессивной среды;
- особенности применения систем автоматизированного проектирования, пакеты прикладных программ;
- методы оценки качества и надежности цифровых устройств;
- основы технологических процессов производства СВТ;
- нормативно-техническую документацию: инструкции, регламенты, процедуры, технические условия и нормативы.

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 324 часов, включая:
 обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 240 часов;
 самостоятельной работы обучающегося – 84 часов;
 учебной практики – 36 часов.
 производственной практики – 36 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающихся видом профессиональной деятельности в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями.

<i>Код</i>	<i>Наименование общих компетенций</i>
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 1.1	Разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции
ПК 1.2	Выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств
ПК 1.3	Использовать средства и методы автоматизированного проектирования при разработке цифровых устройств
ПК 1.4	Определять показатели надежности и качества проектируемых цифровых устройств
ПК 1.5	Выполнять требования нормативно-технической документации

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Тематический план профессионального модуля

Вид учебной работы	Объем часов
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	324 часа
Объем образовательной программы	324 часа
в том числе:	
теоретическое обучение	128 часов
лабораторные работы	112 часов
учебная практика	36 часа
производственная практика	36 часа
Промежуточная аттестация проводится в форме <i>дифференцированных зачётов</i> <i>экзамена</i>	

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
Раздел ПМ 1.	Цифровая схемотехника		90	
МДК 01. 01. Цифровая схемотехника			90	
Тема 1.1. Введение в схемотехнику	Содержание		2	
	1.	Содержание дисциплины и ее задачи. Краткий обзор развития микросхемотехники		2
	2.	Понятие информации и сигнала как ее носителя		2
	3.	Понятие о цифровых устройствах		2
	4.	Передача и преобразование цифровых сигналов		2
Тема 1.2. Системы счисления	Содержание		2	
	1.	Определение и выбор системы счисления. Позиционная и непозиционная системы счисления. Основные характеристики.		3
	2.	Правила перевода целых и дробных чисел из одной системы счисления в другую.		3
Тема 1.3. Арифметические операции в двоичной и двоично-десятичной системах счисления	Содержание		2	
	1.	Двоичная арифметика. Особенности выполнения арифметических операций в двоично-десятичной системе счисления.		2
	2.	Признаки коррекции результата.		2
Тема 1.4. Формы представления чисел	Содержание		2	
	1.	Понятие разрядной сетки. Форма представления чисел с фиксированной точкой. Понятие нормализации.		2
	2.	Понятие переполнения, машинного нуля. Форма представления чисел с плавающей точкой.		2
	3.	Алгоритм сложения и вычитания. Достоинства и недостатки двух форм представления чисел.		2
Тема 1.5. Кодирование	Содержание		2	

чисел	1.	Необходимость в кодировании чисел. Прямой, обратный, дополнительный коды. Модифицированные коды.		3
	2.	Выполнение арифметических операций в машинных кодах.		3
Тема 1.6. Основы алгебры логики		Содержание	10	
	1.	Логические основы. Алгебра логики: понятие высказывания и его значений. Основные логические операции: «логическое отрицание», «логическое умножение», «логическое сложение», «сложение по модулю 2», «отрицание логического умножения», «отрицание логического сложения».	2	3
	2.	Аналитическое представление логических операций, таблицы истинности. Основные законы, тождества и правила алгебры логики.	2	3
	3.	Логические элементы. Модели и уровни представления логических элементов. Логические элементы, реализующие основные логические функции. Таблицы истинности, условные графические обозначения (УГО), временные диаграммы, основные электрические параметры	2	3
	4.	Минимизация логических функций. Переход от табличного представления к аналитическому. Совершенная дизъюнктивная и конъюнктивная нормальная форма представления функций. Минимизация логических функций с использованием законов и тождеств. Карты Вейча, Карно для двух, трех, четырех переменных.	2	3
	5.	Логическое проектирование в базисах ИМС. Анализ и синтез комбинационных схем. Этапы синтеза комбинационных схем с одним и n выходами. Синтез комбинационных схем в базисах ИМС.	2	3
	Практические занятия		2	
	1.	Анализ и синтез комбинационных схем с одним выходом и проверка их на работоспособность		
	Практические занятия		2	
	1.	Перевод чисел из одной системы счисления в другую		
	Контрольные работы		2	
	Основы алгебры логики			

Тема 1.7.	Содержание	16	
-----------	------------	----	--

Функциональные узлы комбинационного типа	1.	Дешифраторы. Назначение, классификация. Принципы действия. Электрические, временные диаграммы, УГО. Полный дешифратор.	2	3
	2.	Синтез линейного дешифратора. Многоступенчатые дешифраторы: прямоугольные, каскадные. Шифраторы.	2	
	3.	Мультиплексоры. Назначение, определение, типы. Мультиплексорное дерево. Демультимплексоры. Принципы действия, электрические параметры, УГО.	2	3
	4.	Сумматоры. Классификация, назначение. Одноразрядный комбинационный полусумматор. Одноразрядный комбинационный полный сумматор. Многоразрядные сумматоры последовательного и параллельного действия.	2	3
	5.	Организация цепей переноса между разрядами. Сумматоры накапливающего типа. Принципы действия, режимы работы, таблицы интенсивности, электрические параметры, схемы, УГО.	2	
	6.	Цифровые компараторы. Назначение, классификация. Принцип работы, таблица истинности, УГО. Каскадирование компараторов. Области применения.	2	2
	7.	Преобразователи кодов. Назначение, классификация. Разновидности кодов, используемых для преобразований.	2	2
	8.	Таблицы истинности, принцип работы, УГО. Каскадирование преобразователей. Области применения.	2	
	Практические занятия		4	
	1.	Изучение работы дешифратора, мультиплексора	2	
	2.	Изучение принципа работы многоразрядного сумматора	2	
Тема 1.8. Функциональные узлы последовательного типа	Содержание		18	
	1.	Асинхронные триггеры. Назначение, определение, классификация. Триггеры типа RS, T, D. Таблицы переходов, электрические параметры, временные диаграммы, принцип действия, режимы работы.	2	3
	2.	Синхронизируемые одноактные триггеры. Назначение, определение, классификация. Триггеры типа RS, T, D.	2	3
	3.	Таблицы переходов, электрические параметры, временные диаграммы, принцип действия, режимы работы. УГО	2	
	4.	Синхронизируемые двухтактные триггеры. Классификация, триггеры типа RS, T, D, JK. Назначение, определение, таблицы переходов, электрические параметры, временные диаграммы, принцип действия, режимы работы. УГО.	2	3

	5.	Регистры. Классификация, назначение. Регистры параллельного действия. Регистры приема и передачи информации. Выполнение поразрядных микроопераций.	2	3
	6.	Регистры последовательного действия. Реверсивные регистры сдвига. Принципы действия, режимы работы, электрические параметры, временные диаграммы, быстродействие. УГО.	2	
	7.	Счетчики. Определение, назначение, классификация. Принципы действия, режимы работы, электрические параметры и характеристики, временные диаграммы, УГО.	2	3
	8.	Двоичные счетчики прямого и обратного счета с параллельным переносом. Реверсивный счетчик с последовательным переносом, реверсивный счетчик с параллельным переносом.	2	
	9.	Организация счетчиков с произвольным коэффициентом пересчета.	2	
	Практические занятия		6	3
	1.	Изучение принципа работы RS- триггера», « Изучение принципа работы Т и D триггеров	2	
	2.	Изучение принципа работы регистров параллельного и последовательного действия.	2	
	3.	Изучение принципа работы счетчика.	2	
Тема 1.9. Схемотехника запоминающих устройств	Содержание		6	3
	1.	Оперативные запоминающие устройства статического типа. Основные сведения, классификация. Элемент памяти на биполярных транзисторах. Элемент памяти на МОП-транзисторах. Структура, принцип построения БИС ОЗУ, УГО. Принцип действия, режим работы, основные характеристики, электрические параметры. Увеличение разрядности модуля ОЗУ.	2	3
	2.	Оперативные запоминающие устройства динамического типа. Принцип построения элемента памяти. Режим работы. структура и принцип построения БИС памяти. УГО. Понятие регенерации; виды циклов регенерации. Построение модулей памяти заданного объема. Сравнительная характеристика БИС памяти различных типов. Перспективы развития БИС ОЗУ.	2	3
	3.	Постоянные запоминающие устройства. Назначение, классификация, структуры микросхем ПЗУ. Элемент памяти и матрицы ПЗУ, программируемые ПЗУ. Способы программирования. Перепрограммируемые ПЗУ, Flash – память. Способы записи и стирания информации. Основные характеристики, электрические параметры. Программируемые логические матрицы и интегральные схемы. Принципы действия, режимы работы, временные диаграммы. СБИС с программируемыми структурами. Перспективы развития БИС ПЗУ.	2	3
	Практические занятия		2	3
	1.	Изучение режимов работы ОЗУ.		

	Практические занятия		2	
	1.	Минимизация логических функций		
Тема 1.10. Программируемые логические структуры	Содержание		4	3
	1.	Общие сведения. Организация программируемой логической матрицы.	2	3
	2.	Программируемые матрицы логики. Различия между ПЗУ и ПЛМ.	2	3
Тема 1.11. Цифро-аналоговые и аналогицифровые преобразователи	Содержание		4	
	1.	Цифро-аналоговые преобразователи. Назначение, классификация схем ЦАП. Погрешности, основные параметры. Обобщенная структурная схема ЦАП, базовые схемы ЦАП. Методы практической реализации ЦАП.	2	2
	2.	Аналого-цифровые преобразователи. Назначение, классификация схем, погрешности АЦП, основные параметры. Основные способы реализации АЦП.	2	2
	Практические занятия		2	
	1.	Изучение работы АЦП		
Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 1.			45	
Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы				
1. Представление двоичной и двоично-десятичной информации в физических элементах микроэлектроники.			2	
2. Изучить по справочной литературе номенклатуру логических элементов.			2	
3. Изучить по справочной литературе номенклатуру дешифраторов в интегральном исполнении.			4	
4. Изучить по справочной литературе номенклатуру мультиплексоров и демультиплексоров в интегральном исполнении.			4	
5. Изучить по справочной литературе номенклатуру сумматоров в интегральном исполнении.			4	
6. Изучить по справочной литературе номенклатуру триггеров типа RS, T, D в интегральном исполнении.			4	
7. Изучить по справочной литературе номенклатуру триггеров типа JK в интегральном исполнении.			4	
8. Изучить по справочной литературе номенклатуру регистров в интегральном исполнении.			4	
9. Изучить по справочной литературе номенклатуру счетчиков в интегральном исполнении.			4	
10. Изучить по справочной литературе номенклатуру ЗУ статического типа в интегральном исполнении.			3	

11. Изучить по справочной литературе номенклатуру постоянных запоминающих устройств в интегральном исполнении.		2	
12. Составить конспект и изучить по справочной литературе номенклатуру ЗУ динамического типа в интегральном исполнении.		2	
13. Изучить по справочной литературе номенклатуру цифро-аналоговых преобразователей в интегральном исполнении.		2	
14. Изучить по справочной литературе номенклатуру АЦП в интегральном исполнении.		2	
15. Изучить по справочной литературе однократно программируемые ПЗУ в интегральном исполнении серии КР556.		2	
Раздел ПМ 1.	Проектирование цифровых устройств	90	
МДК 01. 02. Проектирование цифровых устройств		90	
Тема 2.1. Интегральные схемы.	Содержание	14	
	1. Интегральная схема как самостоятельный тип электронных приборов. Основные особенности интегральных схем.	2	2
	2. Классификация и маркировка интегральных схем. Серии цифровых интегральных схем.	2	
	3. Базовые технологические операции и технология производства интегральных схем.	2	2
	4. Подготовительные операции. Эпитаксия. Легирование. Травление. Литография. Формирование диэлектрических пленок.	2	
	5. Формирование проводящих пленок. Активные элементы полупроводниковых ИС. Пассивные элементы ИС.	2	
	6. Надежность интегральных схем. Некоторые методы оценки надежности.	2	3
	7. Защита интегральных схем.	2	3
	Практические занятия	4	3
	1. Синтез комбинационных схем в базисах ИМС.	2	
	2. Синтез интегральных схем в базисах ИМС.	2	

Тема 2.2. Основы проектирования цифровых устройств	Содержание		26	
	1.	Задачи проектирования цифровых устройств.	2	3
	2.	Этапы проектирования цифровых устройств.	2	
	3.	Условия эксплуатации цифровых устройств,	2	3
	4.	Обеспечение помехоустойчивости цифровых устройств и тепловых режимов, защиты от механических воздействий и агрессивной среды.	2	
	5.	Конструкторская документация, используемая при проектировании	2	3
	6.	Особенности применения систем автоматизированного проектирования	2	
	7.	Пакеты прикладных программ для проектирования	2	3
	8.	Методы оценки качества цифровых устройств	2	
	9.	Методы оценки надежности цифровых устройств	2	3
	10.	Основы технологических процессов производства СВТ	2	
	11.	Нормативно-техническая документация: инструкции и регламенты	2	3
	12.	Нормативно-техническая документация: процедуры	2	
	13.	Нормативно-техническая документация: технические условия и нормативы	2	3
	Практические занятия		16	
	1.	Определение показателей качества СВТ	2	
	2.	Определение показателей надежности СВТ	2	
	3.	Оформление схемы цифрового устройства в соответствии с правилами	2	
	4.	Печать оформленной схемы цифрового устройства	2	
	5..	Проектирование топологии печатных плат с применением прикладных программ	2	
	6.	Проектирование последовательных устройств	2	

	7.	Проектирование параллельных устройств	2	
	8.	Оформление проектной документации на цифровое устройство	2	
Тема 2.3. Проектирование топологии печатных плат	Содержание		30	
	1.	Проектирование конструктивно-технологических модулей первого уровня с применением пакетов прикладных программ.	2	3
	2.	Разработка комплект конструкторской документации с использованием системы автоматизированного проектирования (САПР)	2	
	3.	Назначение САПР проектирования интегральных схем. Этапы проектирования	2	
	4.	Интерфейсы графических редакторов	2	
	5.	Слои в системе проектирования интегральных схем	2	
	6.	Описание команд основных пакетов системы	2	
	7.	Команды графического редактора Symbol Editor	2	
	8.	Команды графического редактора Pattern Editor	2	
	9.	Команды менеджера библиотек Library Executive	2	
	10.	Установка метрических параметров проекта	2	
	11.	Печать принципиальной электрической схемы	2	
	12.	Печать топологии печатной платы	2	
	13.	Особенности проектирования ПП в разных системах проектирования интегральных схем	2	
	14.	Создание принципиальной электрической схемы	2	

	15.	Формирование топологии ПП	2	
Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 2.				
Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы			45	
3. Изучить принципы цифро-аналогового преобразования			4	
4. Изучить принцип действия схем источника вторичного электропитания			4	
5. Изучить характеристики семейств логических микросхем			4	
6. Изучить интегральную схему таймера 555			4	
7. Изучить принцип фазовой автоподстройки			4	
8. Изучить микроощные таймерные интегральные схемы			4	
9. Изучить преобразователи напряжение — частота			4	
10. Изучить основные параметры АЦП			3	
11. Изучить инструментальный комплект SET-StarterKit			4	
12. Изучить проектирование, изготовление и монтаж. многослойных печатных плат.			4	
13. Изучить параметры практических усилителей			6	
Учебная практика Виды работ Разработка интегральной схемы по заданной схеме электрической принципиальной. Разработка макета, сборочного чертежа, схемы разводки дорожек. проектирования цифровых устройств на основе пакетов прикладных программ; оценки качества и надежности цифровых устройств; применение нормативно-технической документации.			36	
Производственная практика (по профилю специальности) Виды работ применения интегральных схем разной степени интеграции при разработке цифровых устройств и проверки их на работоспособность; проектирования цифровых устройств на основе пакетов прикладных программ; оценки качества и надежности цифровых устройств; применение нормативно-технической документации.			36	
Всего			324	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 – ознакомительный (воспроизведение информации, узнавание (распознавание), объяснение ранее изученных объектов, свойств и т.п.);
- 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 – продуктивный (самостоятельное планирование и выполнение деятельности, решение проблемных задач).

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1 Требования к минимальному материально - техническому обеспечению

Реализация программы предполагает наличие учебного кабинета «Проектирование цифровых устройств»

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета «Проектирование цифровых устройств»:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя, оснащенное ПК;
- учебно-наглядные пособия по дисциплине «Проектирование цифровых устройств»;
- компьютеры с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедийный проектор;
- интерактивная доска;
- аудиосистема;
- комплект презентационных слайдов по темам курса дисциплины.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории «Проектирование цифровых устройств»:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя, оснащенное ПК;
- учебно-наглядные пособия по дисциплине «Проектирование цифровых устройств»;
- компьютеры с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедийный проектор;
- интерактивная доска;
- аудиосистема;

4.2. Информационное обеспечение обучения

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

1. Богомоллов С.А. Основы электроники и цифровой схемотехники: учебник для студентов учреждений СПО/ С.А. Богомоллов. - М.: ИЦ «Академия», 2014
2. Иньков Ю.М. Электротехника и электроника: Учебник. – М.: ИЦ Академия, 2013
3. Киселев С.В. Flash - технологии: учеб. пособие / С.В. Киселев, С.В. Алексахин, А.В. Остроух. - 5-е изд., стер. - М.: Издательский центр "Академия", 2014.
4. Остроух А.В. Основы информационных технологий: учебник для студентов учреждений СПО/ А.В. Остроух. – М.: ИЦ «Академия», 2014
5. Курилова А.В., Оганесян В.О. Ввод и обработка цифровой информации: практикум: учебное пособие для студентов учреждений СПО/ А.В. Курилова, В.О. Оганесян. – 2-е изд., стер. – М.: ИЦ «Академия», 2014
6. Лавровская О.Б. Технические средства информатизации: практикум: учебное пособие для студентов учреждений СПО/ О.Б. Лавровская. – 3-е изд., стер. – М.: ИЦ «Академия», 2014
7. Цветкова М.С. Информатика и ИКТ: Учебник. - М.: ИЦ"Академия", 2013
8. Михеева Е.В. Информатика: Учебник. – М.: Академия, 2013
9. Рудаков А.В. Технология разработки программных продуктов: У/п для студентов учреждений СПО. - М.: ИЦ “Академия”, 2014. - (Проектирование программного обеспечения при структурном подходе.)
10. Влацкая И.В. И др. Проектирование и реализация программного обеспечения: У/п, 2014. - ЭБС АСБ. - ЭБС IPRbooks

Информационные ресурсы:

Сайты журналов	Курс лекций для студентов компьютерных специальностей Форма доступа: http://vestikinc.narod.ru
Образовательные	Интерактивное учебное пособие. Основы вычислительной техники, информационных

сайты	технологий и компьютерных сетей. УГМТУ. Николаев, 2002. Форма доступа: http://v.ladimir.kiev.ua/kmis/kmis.htm
Порталы	Основы электронной вычислительной техники. Форма доступа: http://www.atpi-unicom.ru/articles/informatica/3

4.3. Организация образовательного процесса

Изучению дисциплины «Проектирование цифровых устройств» предшествует изучение дисциплин «Информатика», «Физика», «Математика»

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Реализация образовательной программы "Проектирование цифровых устройств" обеспечивается педагогическими работниками образовательной организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на условиях гражданско-правового договора, в том числе из числа руководителей и работников организаций, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности и имеющие стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПМ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1. Разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции.	• демонстрация применения арифметических и логических основ цифровой техники • демонстрация основных логических элементов и их свойств • демонстрация основных • комбинационных устройств • демонстрация - основных электрических параметров и характеристик цифровых интегральных микросхем • демонстрация правил оформления схем цифровых устройств	Экспертная оценка деятельности (на практике, в ходе лабораторной работы и др.) Наблюдение (на практике, на практическом занятии) Дифференцированные зачёты Квалификационный экзамен
ПК 1.2. Выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств.	• демонстрация правил оформления схем цифровых устройств • демонстрация конструкторской документации, используемой • при проектировании • определять требования технического задания на проектирование цифровых устройств	Экспертная оценка деятельности (на практике, в ходе лабораторной работы и др.) Наблюдение (на практике, на практическом занятии) Дифференцированные зачёты Квалификационный экзамен

ПК 1.3. Использовать средства и методы автоматизированного проектирования при разработке цифровых устройств.	• демонстрация особенностей применения систем автоматизированного проектирования, пакеты прикладных программ; • разрабатывать комплект • конструкторской документации с использованием системы автоматизированного проектирования (САПР); • проектировать топологию печатных плат, конструктивно-технологические модули первого уровня с применением пакетов прикладных программ; • участвовать в разработке проектной документации с использованием современных пакетов прикладных программ в сфере профессиональной деятельности	Экспертная оценка деятельности (на практике, в ходе лабораторной работы и др.) Дифференцированные зачёты Квалификационный экзамен
---	--	--

ПК 1.4. Определять показатели надежности и качества проектируемых цифровых устройств.	• демонстрация условий эксплуатации цифровых устройств, обеспечение их помехоустойчивости и тепловых режимов, защиты от механических воздействий и агрессивной среды • демонстрация методов оценки качества и надежности цифровых устройств • демонстрация основ технологических процессов производства СВТ • определять показатели надежности и давать оценку качества средств вычислительной техники (СВТ) • проводить исследования работы цифровых устройств и проверку их на работоспособность	Экспертная оценка деятельности (на практике, в ходе лабораторной работы и др.) Наблюдение (на практике, на практическом занятии) Дифференцированные зачёты Квалификационный экзамен
ПК 1.5. Выполнять требования нормативно-технической документации.	• демонстрация нормативно-технической документации: инструкции, регламенты, процедуры, технические условия и нормативы. • выполнять требования нормативно-технической документации	Экспертная оценка деятельности (на практике, в ходе лабораторной работы и др.) Наблюдение (на практике, на практическом занятии) Дифференцированные зачёты Квалификационный экзамен