

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


_____ Н.В.Лобов

« 03 » февраля 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: _____ Схемотехническое проектирование _____
(наименование)

Форма обучения: _____ очная _____
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: _____ магистратура _____
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: _____ 144 (4) _____
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: _____ 09.04.01 Информатика и вычислительная техника _____
(код и наименование направления)

Направленность: _____ Высокопроизводительные вычислительные системы _____
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины - изучение принципов построения, совместной работы и методов проектирования различных узлов и устройств электронных вычислительных машин и систем.
В результате изучения дисциплины основной задачей является формирование у студента инженерного мышления разработчика и исследователя элементной базы различных узлов и устройств электронных вычислительных машин и систем.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Основные математические методы исследования объектов.
Пакеты программ схемотехнического моделирования.
Элементная база узлов и устройств электронных вычислительных машин и систем.
Электронные модули узлов и устройств электронных вычислительных машин и систем.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.5	ИД-1ПК-2.5	Знает: - принципы действия комбинационных и последовательных цифровых устройств; - современную элементную базу, цифровые устройства разной степени интеграции; - цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи.	Знает системы классификации и кодирования информации, в том числе присвоение кодов документам и элементам справочников;	Дифференцированный зачет
ПК-2.5	ИД-2ПК-2.5	Умеет: - производить выбор и обоснование выбора элементной базы для проектирования цифровых систем; - производить синтез и анализ цифровых схем.	Умеет разрабатывать регламентные документы, анализировать исходную документацию;	Защита лабораторной работы

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.5	ИД-3ПК-2.5	Владеет навыками: - экспериментального исследования спроектированных схем; - расчета и оптимизации параметров интегральных схем при их проектировании; - разработки цифровых устройств и проверки их на работоспособность.	Владеет навыками разработки и выбора инструментов и методов описания бизнес-процессов.	Защита лабораторной работы

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		4	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме: 1.1. Контактная аудиторная работа, из них:	72	72	
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)	24	24	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	26	26	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	
4-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Логические основы цифровой схемотехники	4	2	8	18
Классификация цифровых устройств по способу ввода и вывода кодовых слов. Таблица истинности функций двух переменных. Обозначения логических элементов в схемах. Основные электрические и конструктивные параметры цифровых микросхем. Электрические схемы и принцип работы базовых элементов ТТЛ, КМОП и ЭСЛ. Основные свойства ТТЛ, КМОП и ЭСЛ-элементов.				
Функциональные узлы комбинационного типа	4	10	6	18
Назначение, классификация, области применения дешифраторов. Синтез схем одноступенчатых (линейных) дешифраторов. Многоступенчатый (прямо-угольный). дешифратор. Схема, принцип действия. Достоинства и недостатки многоступенчатых дешифраторов. Организация работы дешифраторов в интегральном исполнении. Шифраторы: назначение, схемы, области применения. Преобразователи кодов: назначение, условные обозначения, виды. Принцип действия преобразователей кодов в различных базисах. Назначение и принцип работы мультиплексоров. Построение таблиц истинности мультиплексоров. Проектирование схем мультиплексоров с различным числом входных сигналов (мультиплексорное дерево). Назначение и принцип работы демультимплексоров. Построение таблиц истинности демультимплексоров. Проектирование схем демультимплексоров с различным числом выходных сигналов (демультимплексорное дерево). Назначение цифровых компараторов. Теорема де Моргана. Схема и принцип работы цифровых компараторов. Назначение и принцип работы сумматоров. Таблицы истинности сумматоров. Схемы сумматоров последовательного и параллельного действия. Принцип работы. Достоинства и недостатки.				
Функциональные узлы последовательного типа	4	10	6	18
Назначение и классификация триггеров. Пассивный и активный логические уровни. Асинхронные RS-триггеры на элементах И-НЕ, ИЛИ-НЕ. Схемы, таблицы переключений, принцип работы. Статические и динамические D-триггеры, схемы, принцип работы, таблицы переключений. Счетные T-триггеры, схемы, принцип работы, таблицы переключений. Универсальные JK-триггеры, реализация на их основе триггеров других типов. Назначение, классификация и характеристики регистров. Принцип построения и				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
работы параллельного регистра. Последовательный и сдвиговый регистры, назначение, схемы и принцип действия. Назначение и классификация счетчиков. Асинхронные суммирующие и вычитающие счетчики, Принцип построения счетчиков-делителей с произвольным коэффициентом пересчета. Синхронные, реверсивные счетчики.				
Схемотехника цифровых устройств на основе БИС, СБИС	6	2	6	18
Назначение и классификация запоминающих устройств. Основные характеристики и временные диаграммы запоминающих устройств. Запоминающие устройства на основе БИС, СБИС. Дискретизация непрерывных сигналов. Принцип аналого-цифрового преобразования. Схемные реализации аналого-цифровых преобразователей. Параметры и элементы цифро-аналоговых преобразователей. Принципиальная схема ЦАП. Примеры БИС, СБИС аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей. Программируемые логические матрицы: назначение и классификация. Проектирование типовых узлов на основе программируемых логических матриц и интегральных микросхем. Приборы на программируемой матричной логике комбинационного типа и с памятью. Резисторы: классификация, обозначение, основные параметры, маркировка. Конденсаторы: виды, условные обозначения, основные параметры, маркировка. Полупроводниковые диоды: классификация, условные обозначения, маркировка. Транзисторы: классификация, обозначение, основные параметры, маркировка. Микросхемы: классификация, обозначение, основные параметры, маркировка.				
ИТОГО по 4-му семестру	18	24	26	72
ИТОГО по дисциплине	18	24	26	72

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Изучение видов и условных обозначений цифровых микросхем. Изучение конструкторских и электрических параметров цифровых микросхем
2	Определение для схемы логической функции и изображение ее таблицы истинности
3	Построение схем и таблиц истинности для заданных логических функций
4	Определение дефектных логических элементов

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
5	Разработка схем мультиплексоров, демультиплексоров, дешифраторов на элементах И
6	Разработка таблицы состояний для последовательных функциональных устройств
7	Преобразование функций с помощью теоремы де Моргана
8	Разработка таблицы состояний 5-ти входовой схемы, включающей дешифраторы и счетчики, в соответствии с заданной последовательностью входных сигналов
9	Разработка таблицы состояний 4-х входовой схемы, включающей мультиплексоры и счетчики, в соответствии с заданной последовательностью входных сигналов

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Исследование логических функций И, И-НЕ, ИЛИ, ИЛИ-НЕ
2	Разработка схемы цифрового устройства
3	Разработка схемы дешифратора
4	Исследование принципа работы дешифратора в основном режиме
5	Исследование работы дешифратора в качестве демультиплексора
6	Исследование мультиплексора
7	Исследование мультиплексора на микросхеме 74153
8	Исследование компаратора
9	Исследование полного сумматора
10	Исследование RS- триггера
11	Исследование JK- триггера. Исследование JK-триггера в счетном режиме (Т-триггер)
12	Исследование JK- триггера, построенного на базе логических элементов и RS-триггеров
13	Исследование D- триггера. Исследование D-триггера в счетном режиме
14	Исследование последовательного регистра сдвига
15	Исследование 3-х разрядного запоминающего регистра
16	Исследование цифро-аналогового преобразователя

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Мышляева И. М. Цифровая схемотехника : учебник для среднего профессионального образования / И. М. Мышляева. - Москва: Академия, 2005.	40
2	Угрюмов Е. П. Цифровая схемотехника : учебное пособие для вузов / Е. П. Угрюмов. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2007.	20
2. Дополнительная литература		

2.1. Учебные и научные издания		
1	Наумкина Л. Г. Цифровая схемотехника : конспект лекций : учебное пособие / Л. Г. Наумкина. - Москва: Горн. кн., Изд-во МГГУ, 2008.	5
2.2. Периодические издания		
	Не используется	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Circuit simulation and schematics.	https://www.circuitlab.com	сеть Интернет; авторизованный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Debian (GNU GPL)
Операционные системы	MS Windows 8.1 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	LibreOffice 6.2.4. OpenSource, бесплатен.
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	ПЭВМ	10
Лекция	Мультимедийный проектор, экран	1
Практическое занятие	ПЭВМ	10

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе
