

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра *вычислительной техники и защиты информации*

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«СХЕМОТЕХНИКА ЭВМ»

Уровень подготовки

бакалавриат

Направление подготовки (специальность)

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Направленность подготовки (профиль, специализация)

ЭВМ, системы и сети

(наименование профиля подготовки, специализации)

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

Форма обучения

очная

Исполнители:

доцент

должность

подпись

Кудрявцев А.В.

расшифровка подписи

Заведующий кафедрой

наименование кафедры

личная подпись

расшифровка подписи

Васильев В.И.

Уфа 2016

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «12» января 2016 г. № 5.

Согласно ФГОС ВО дисциплина «Схемотехника ЭВМ» является обязательной дисциплиной вариативной части ОПОП по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Целью освоения дисциплины – формирование систематизированных знаний об основах электроники и схемотехники, обучение студентов навыкам проектирования, расчета и основам применения электронных схем в устройствах вычислительной техники и автоматизированных систем.

Задачи:

- Сформировать знания о назначении, составе и принципах работы элементов радио-электронной аппаратуры и цифровых устройств.
- Изучить основные технические параметры и характеристики аналоговых и цифровых устройств.
- Изучить методы проектирования и методики синтеза функциональных узлов, используемых в устройствах вычислительной техники и автоматизированных систем.
- Изучить ГОСТы, ЕСКД и справочную литературу по проектированию схем электрических принципиальных аналоговых и цифровых функциональных устройств.

Входящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), сформировавшего данную компетенцию
1	Способностью устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ОПК-1	Пороговый, Первый этап формирования компетенции по аспектам дисциплины	-
2	Использует основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	ПКП-5	Базовый, Четвертый этап формирования компетенции по аспектам дисциплины	Электроника и схемотехника

Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), для которой данная компетенция является входной
1	Способностью устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ОПК-1	Базовый, Первый этап формирования компетенции по аспектам дисциплины	Производственная Интегрированные информационно-управляющие вычислительные системы Государственная итоговая аттестация
2	Использует основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	ПКП-5	Базовый, Пятый этап формирования компетенции по аспектам дисциплины	Конструирование и технология производства ЭВМ

Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	Способностью инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированн ых систем	ОПК-1	принципы построения, функционирования и использования интегральных схем; схемотехнику функциональных узлов ЭВМ; методики синтеза комбинационных и последовательностных схем;	анализировать и синтезировать функциональные узлы ЭВМ; проектировать на основе ИС комбинационные, последовательност ные и аналоговые схемы;	проектирован ия функциональ ных узлов вычислительн ой техники, поиска неисправност ей, отладки и испытания устройств, выполненных на цифровых и аналоговых ИС
2	Использует основные законы электротехники в профессиональной деятельности	ПКП-5	методы анализа и синтеза электронных цифровых схем ЭВМ	проводить экспериментальные исследования при разработке электрических схем узлов и блоков ЭВМ	проведения эксперимента льных исследований при разработке электрически х схем узлов и блоков ЭВМ ставить и решать схемотехниче ские задачи, связанные с выбором системы элементов при заданных требованиях и параметрах

Содержание и структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов).

В соответствии с учебным планом предусматривается следующая нагрузка по дисциплине:

Вид работы	Трудоемкость, час.	
	5 семестр	6 семестр
Лекции (Л)	20	
Практические занятия (ПЗ)	12	6
Лабораторные работы (ЛР)	16	12
КСР		
РГР		РГР
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Самостоятельная работа (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	51	18
Подготовка и сдача экзамена		36
Подготовка и сдача зачета	9	
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	Зачет с оценкой	Экзамен

Содержание разделов и формы текущего контроля

№	Наименование и содержание раздела	Количество часов						Литература, рекомендуема я студентам	Виды интерактивных образовательных технологий
		Аудиторная работа				СРС	Всего		
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
1	Схемотехника средних интегральных схем 1. Логика работы, принцип построения, характеристики интегральных схем. Регистры и их классификация. Схемы передачи прямого и обратного кодов. Выполнение логических операций на регистрах. 2. Регистры сдвига (сдвигатели). Синтез сдвигателя комбинационного типа. Сдвигатели на триггерах, однотактный, двухтактный, многотактный, реверсивный динамический регистр. Статические и динамические характеристики сдвигателей. 3. Сумматоры и их классификация. Полусумматор. Синтез комбинационного сумматора. Накапливающий сумматор. Многоразрядный сумматор. Сумматоры дополнительного и обратного кода. Сумматоры с последовательным, параллельным, сквозным, групповым, с параллельно-последовательным и условным переносами, сумматор с запоминанием переноса, их сравнительная характеристика. Асинхронный сумматор. Десятичный сумматор. Матричный сумматор. Схемы сравнения и методы их построения..	4	4			8	16	Р 6.1 №1, ч. 1 Р 6.2 №1 Р.1	При проведении лекционных занятий: – лекция классическая; При проведении практических занятий: – проблемное обучение; – обучение на основе опыта.
2	Потенциальные системы элементов 1. Основные цифровые схемы. Элементы транзисторной логики со связанными коллекторами.	2	4	0	0	10	16	Р 6.1 №2, ч. 2 Р 6.2 №2, Р.1	При проведении лекционных занятий: – лекция классическая;

№	Наименование и содержание раздела	Количество часов						Литература, рекомендуема студентам	Виды интерактивных образовательных технологий
		Аудиторная работа				СРС	Всего		
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
	Элементы транзисторной логики со связанными эмиттерами, Элементы транзисторной логики с диодами Шоттки. Интегральные схемы с инжекционным питанием. Интегральные схемы на униполярных транзисторах. 2. Выполняемые функции, входные и выходные цепи, цепи питания, согласование связей, элементы задержки, формирователи импульсов, элементы индикации, оптоэлектронные развязки и др. Основные параметры, способы улучшения работы схем, области применения, преимущества и недостатки.								лекция-визуализация; При проведении практических занятий: – проблемное обучение; – обучение на основе опыта.
3	Основы схемотехники БИС/СБИС 1. Назначение, применение и перспективы развития программируемых логических интегральных схем (ПЛИС). Структурные схемы программируемых логических матриц, программируемых матричных логик, ПЛИС. Обобщенная модель ПЛИС. Особенности схемотехники ПЛИС. Выходные ячейки ПЛИС. Репрограммируемые: ПЛИС. Параметры и характеристики ПЛИС. Оперативно-перестраиваемые FPGA. 2. Определение и назначение базовых матричных кристаллов (БМК). Системно-конструктивные особенности БМК. Характеристики и параметры БМК. Состав топологической ячейки	2				10	12	Р 6.1 №3, ч. 3 Р 6.2 №3, ч. 2	При проведении лекционных занятий: – лекция классическая; лекция-визуализация;

№	Наименование и содержание раздела	Количество часов						Литература, рекомендуема я студентам	Виды интерактивных образовательных технологий
		Аудиторная работа				СРС	Всего		
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
	БМК. Особенности схемотехники БМК. Буферные схемы согласования БМК. Библиотека типовых функциональных элементов БМК..								
4	Схемотехника запоминающих устройств 1. Классификация и основные технические характеристики запоминающих устройств (ЗУ). Схемотехника ячеек хранения статического и динамического типа, комплементарных структур в больших интегральных схемах ЗУ биполярного типа и на МДП структурах. 2. Оперативные ЗУ. Назначение и принцип действия. Полупроводниковые ЗУ с произвольным доступом. Организация ЗУ на кристалле. Временные диаграммы работы. Организация модулей и блоков полупроводниковой оперативной памяти. 3. ЗУ с последовательной выборкой. Стекл. Буферные ЗУ типа очереди. 4. Постоянные ЗУ. Классификация. Полупроводниковые ПЗУ: масочные программируемые и репрограммируемые. Организация полупроводниковых ПЗУ. Построение комбинационных и последовательностных схем на основе ПЗУ. Организация ассоциативных запоминающих устройств. Примеры и характеристики	2	0	0	0	10	12	Р 6.1 №4, ч. 1 Р 6.2 №4, гл. 1-3	При проведении лекционных занятий: – лекция классическая; лекция-визуализация; При проведении практических занятий: – проблемное обучение; – обучение на основе опыта.

№	Наименование и содержание раздела	Количество часов						Литература, рекомендуема я студентам	Виды интерактивных образовательных технологий
		Аудиторная работа				СРС	Всего		
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
	интегральных микросхем памяти								
5	Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи (АЦП) и (ЦАП) 1. Назначение и система параметров. Классификация ЦАП. Резисторные матрицы. Параллельные ЦАП с весовыми резисторами, резистивной сеткой R-2R и с делителями тока. ЦАП с промежуточным преобразованием. Последовательные ЦАП. 2. Классификация АЦП. АЦП следящего типа. АЦП с промежуточным преобразованием. АЦП последовательного приближения. Интегрирующие АЦП. Параллельные и последовательно-параллельные АЦП. 3. Микросхемы АЦП и ЦАП общего применения. Применение АЦП и ЦАП в микропроцессорных системах ввода-вывода аналоговой информации. Параметры микросхем АЦП и ЦАП. 4. Алгоритмические методы повышения точности аналого-цифровых устройств	4		8		12	28	Р 6.2 №6, ч. 2 Р 6.2 №5 гл. 3	При проведении лекционных занятий: – лекция классическая; лекция-визуализация; При проведении практических занятий: – проблемное обучение; – обучение на основе опыта.
6	Основы проектирования схемотехники ЭВМ 1. Этапы и методы проектирования схемотехники ЭВМ. Основы интегрированной системы автоматизированного проектирования интегральной схемотехники. Автоматизация функционально-логического этапа проектирования цифровых устройств. Подсистемы схемотехнического (моделирование компонент, моделирование, анализ и оптимизация схем) и конструкторского (топология, схемы металлизации)	4	4	8		9	29	Р 6.2 №6, ч. 1 Р 6.2 №5 гл. 2	При проведении лекционных занятий: – лекция классическая; лекция-визуализация; При проведении практических

№	Наименование и содержание раздела	Количество часов						Литература, рекомендуема я студентам	Виды интерактивных образовательных технологий
		Аудиторная работа				СРС	Всего		
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
	проектирования. Схемотехнический анализ, логическое моделирование, верификация и разработка матричных БИС								занятий: – проблемное обучение; – обучение на основе опыта.
7	Перспективы развития схемотехники ЭВМ 1. Схемы субнаносекундного диапазона. Сверхпроводящие логические и запоминающие схемы. Схемотехника на основе эффекта Джозефсона. 2. Оптоэлектронная, квантооптическая и голографическая схемотехника ЭВМ. 3. Однородные перестраиваемые структуры (вычислительные среды).	2	6	12		9	29	Р 6.2 №6, ч. 2 Р 6.2 №5 гл. 3	При проведении лекционных занятий: – лекция классическая; лекция-визуализация; При проведении практических занятий: – проблемное обучение; – обучение на основе опыта.
	Всего	20	18	44	28	69	135		

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 35% от общего количества аудиторных часов по дисциплине.

Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	7	Исследование цепей последовательного и параллельного переноса в сумматорах	6
2	7	Построение счетчиков с произвольным коэффициентом пересчета на интегральных микросхемах	6
3	5	Исследование параметров и характеристик ИМС	8
4	6	Построение комбинационных схем на интегральных микросхемах мультиплексора	8

Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	6	Синтез комбинационных схем на интегральных микросхемах.	2
2	7	Синтез триггерных схем	2
3	6	Построение схем, вырабатывающих заданную последовательность сигналов	2
4	7	Синтез синхронных счетчиков.	2
5	7	Проектирование счетчиков с произвольным коэффициентом пересчета	2
6	2	Расчет схем усилителей на транзисторах в статическом режиме	2
7	1	Расчет параметров диодов	2

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература

1. **Прянишников В. А.** Электроника : полный курс лекций / В. А. Прянишников .— 7-е изд. — Санкт-Петербург : КОРОНА -Век, 2010 .— 415, [1] с. : ил.
2. **Волович Г. И.** Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств / Г. И. Волович .— 2-е изд. — М. : Додэка-XXI, 2007 .— 528 с. : ил.
3. **Степаненко И. П.** Основы микроэлектроники : [учебное пособие для вузов] / И. П. Степаненко .— 2-е изд., перераб и доп. — М. : Лаборатория Базовых Знаний, 2004 .— 488 с. : ил.
4. **Угрюмов Е. П.** Цифровая схемотехника : [учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 230100 "Информатика и вычислительная техника"] / Е. П. Угрюмов .— Изд. 3-е, перераб. и доп. — Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2010 .— 797 с. : ил.

Дополнительная литература

1. **Бойт К.** Цифровая электроника / К. Бойт ; пер. с нем. М. М. Ташлицкого .— М. : Техносфера, 2007 .— 471 с. : ил.
2. **Нефедов А. В.** Взаимозаменяемые интегральные схемы : справочник / А. В. Нефедов .— Москва : РадиоСофт, 2010 .— 352 с.
3. **Аванесян Г. Р.** Цифровые интегральные микросхемы : справочное пособие / Г. Р. Аванесян .— Москва : Радиотехника, 2008 .— 269 с. : ил.
4. **Нефедов А.В.** Интегральные микросхемы и их зарубежные аналоги (в 12-ти т.). —М.: РадиоСофт, 2001.
5. **Бирюков С.А.** Применение цифровых микросхем серий: ТТЛ и КМОП. – М.: ДМК Пресс, 2000. – 240 с.
6. **Алексенко А. Г.** Основы микросхемотехники : [учебное пособие] / А. Г. Алексенко .— 3-е изд., [перераб.и доп.] .— Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010 .— 448 с.

Интернет-ресурсы (электронные учебно-методические издания, лицензионное программное обеспечение)

На сайте библиотеки <http://library.ugatu.ac.ru/> в разделе «Информационные ресурсы», подраздел «Доступ к БД» размещены ссылки на интернет-ресурсы.

Обучающимся обеспечен доступом к м электронным ресурсам и информационным справочным системам, перечисленным в таблице

Таблица

№	Наименование ресурса	Объем фонда электронных ресурсов	Доступ	Реквизиты договоров с правообладателями
1.	Электронная база диссертаций РГБ	836206	Доступ с компьютеров читальных залов библиотеки, подключенных к ресурсу	Договор №1330/0208-14 от 02.12.2014
2.	СПС «КонсультантПлюс»	1806347	По сети УГАТУ.	Договор 1392/0403-14от 10.12.14
3.	СПС «Гарант»	4 946588	По сети УГАТУ	ООО «Гарант-Регион, договор 291/-0107-14, от25.04.14

4.	Научная электронная библиотека (eLIBRARY)* http://elibrary.ru/	8384 журнала	По сети УГАТУ после регистрации в ЭБ на площадке библиотеки УГАТУ	ООО «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА». № 07-06/06 от 18.05.2006
5.	Научный полнотекстовый журнал Science http://www.sciencemag.org	1	По сети УГАТУ	Доп. соглашение №13 SCI к ЛД №76-РН 2011 от 01.09.2011
6.	Научный полнотекстовый журнал Nature компании Nature Publishing Group* http://www.nature.com/	1	По сети УГАТУ	Доп. соглашение №13 Ng к ЛД №76-РН 2011 от 01.09.2011

Образовательные технологии

При реализации дисциплины применяются классические образовательные технологии, а также интерактивные формы проведения практических занятий в виде *анализа конкретных ситуаций*.

При реализации ОПОП дистанционные образовательные технологии, электронное обучение, а также сетевое обучение не реализуются.

Методические указания по освоению дисциплины

Формы работы студентов: лекционные занятия, практические занятия, написание рефератов, выполнение контрольных работ, решение кейс-задач.

Дисциплина «Схемотехника ЭВМ» разбита на модули, представляющие собой логически завершённые части курса и являющиеся теми комплексами знаний и умений, которые подлежат контролю.

Контроль освоения тем включает в себя выполнение письменных контрольных работ.

Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется проведение письменного тестирования студентов по материалам лекций. Подборка вопросов для тестирования осуществляется на основе изученного теоретического материала.

В качестве организованной самостоятельной работы студента рекомендуется использовать написание рефератов по выбранной заранее тематике. При написании реферата студент должен в соответствии с требованиями к оформлению работ сформулировать проблему, актуальность, поставить цель и задачи исследования, сделать самостоятельный вывод о состоянии и путях решения заданной проблемы.

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Перечень лекционных аудиторий с современными средствами демонстрации – 5-301, 5-314, 5-313, 5-317.

Перечень лабораторий современного, высокотехнологичного оборудования, обеспечивающего реализацию ОПОП ВО с учетом направленности подготовки:

- 5-417 – лаборатория защиты информации;
- 5-418 – лаборатория технических средств защиты информации.

Вычислительное и телекоммуникационное оборудование и программные средства, необходимых для реализации ОПОП ВО и обеспечения физического доступа к информационным сетям, используемым в образовательном процессе и научно-исследовательской деятельности:

- компьютерная техника:
 - Intel Core i7-4790/ASUS Z97-K DDR3 ATX SATA3/Kingston DDR-III 2x4Gb 1600MHz/Seagate 1Tb SATA-III/ Kingston SSD Disk 240Gb; серверы: CPU Intel Xenon E3-1240 V3 3.4GHz/4core/1+8Mb/80W/5GT ASUS P9D-C /4L LGA1150 / PCI-E SVGA 4xGbLAN SATA ATX 4DDR-III HDD 3 Tb SATA 6Gb/s Seagate

Constellation CS 3,5" 7200rpm 64 Mb Crucia <CT102472BD160B> DDR-III DIMM 2x8Gb <ST3000NC002> CL11;

- программное обеспечение:
 - Программный комплекс – операционная система Microsoft Windows (№ договора ЭФ-193/0503-14, 1800 компьютеров, на которые распространяется право пользования)
 - Программный комплекс – Microsoft Office (№ договора ЭФ-193/0503-14, 1800 компьютеров, на которые распространяется право пользования)

Лабораторные работы по дисциплине «Электроника и схемотехника» проводятся с использованием универсальных лабораторных стендов УМ-11, УМ-13 и УМ-16.

Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.