

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
 ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
 «ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
 (ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

«УТВЕРЖДАЮ»
 Председатель Ученого совета
 Факультета информационных
 технологий и компьютерной
 безопасности
 Пасмурнов С.М. (подпись)
 30.08.2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Автоматизация проектирования аналоговых и цифровых устройств
 обработки сигнала**

(наименование дисциплины по УП)

Закреплена за кафедрой: Систем автоматизированного проектирования и информационных систем

Направление подготовки (специальности):

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

(код, наименование)

Профиль: Системы автоматизированного проектирования

(название профиля по УП)

Часов по УП: 144; **Часов по РПД:** 144;

Часов по УП (без учета часов на экзамены): 108; **Часов по РПД:** 108;

Часов на самостоятельную работу по УП: 48 (33%);

Часов на самостоятельную работу по РПД: 48 (33%)

Общая трудоемкость в ЗЕТ: 4;

Виды контроля в семестрах (на курсах): Экзамены - 8; Зачеты - 0; Курсовые проекты - 0;

Курсовые работы - 0.

Форма обучения: очная;

Срок обучения: нормативный.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Вид занятий	№ семестров, число учебных недель в семестрах																		
	1 / 18		2 / 18		3 / 18		4 / 18		5 / 18		6 / 18		7 / 18		8 / 12		Итого		
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	
Лекции																24	24	24	24
Лабораторные																36	36	36	36
Практические																-	-	-	-
Ауд. занятия																60	60	60	60
Сам. работа																48	48	48	48
Итого																108	108	108	108

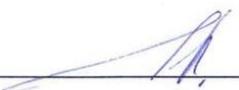
Сведения о ФГОС, в соответствии с которым разработана рабочая программа дисциплины (модуля) – 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.01.2016 № 5.

Программу составил:  к.т.н., Семенов Р.В.
(подпись, ученая степень, ФИО)

Рецензент (ы):  к.т.н., Нурметов Н.М.

Рабочая программа дисциплины составлена на основании учебного плана подготовки специалистов по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль Системы автоматизированного проектирования.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры «Систем автоматизированного проектирования и информационных систем»

Зав. кафедрой САПРИС  Я.Е. Львович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	<p>Цель изучения дисциплины – обеспечение знаний по основам автоматизации проектирования аналоговых и цифровых устройств, изучению методов моделирования и анализа электронных схем, а также организации соответствующего информационного и программного обеспечения.</p> <p>Изучение дисциплины должно способствовать формированию у студентов основ научного мышления, в том числе: пониманию основных сведений о принципах проектирования электронных схем, видах математических моделей аналоговых и цифровых элементов схем, особенностях организации процесса проектирования электронных устройств, умению оценивать степень достоверности результатов теоретических и экспериментальных исследований.</p>
1.2	Для достижения цели ставятся задачи:
1.2.1	получение основных сведений о принципах проектирования электронных схем
1.2.2	освоение моделей электрорадиоэлементов
1.2.3	ознакомление с принципами анализа и синтеза схем
1.2.4	приобретение навыков использования программного обеспечения для проектирования и анализа работы электронных устройств

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Цикл (раздел) ОПОП: Б1	код дисциплины в УП: Б1.В.ОД.7
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по специальности	
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее	
Б3	Государственная итоговая аттестация

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-3	способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности
ПВК-7	способностью создавать модели объектов и процессов систем автоматизированного проектирования

В результате освоения компетенций обучающийся должен:

ПК-3

3.1	Знать:
3.1.1	особенности организации процесса, маршрутов и программ проектирования электронных систем;
3.1.2	методы моделирования процессов в электронных системах;
3.1.3	способы оценки и прогнозирования работоспособности создаваемых устройств
3.2	Уметь:
3.2.1	разрабатывать процедуры синтеза и анализа электронных схем
3.2.2	анализировать данные, получаемые в ходе моделирования работы электронных схем.
3.3	Владеть:
3.3.1	методами автоматизированного проектирования схем микроэлектронных устройств
3.3.2	навыками моделирования и анализа явлений и процессов в электронных устройствах, обработки его результатов экспериментов.

ПК-7

3.1	Знать:
3.1.1	особенности организации процесса передачи данных в электронных системах
3.1.2	методы сопряжения электронных схем
3.1.3	способы оценки достоверности передачи данных в аналоговых- и цифровых электронных устройствах
3.2	Уметь:
3.2.1	осуществлять синтез электронных схем и устройств
3.2.2	разрабатывать процедуры обмена данными в аналоговых и цифровых устройствах
3.2.3	анализировать данные, получаемые в ходе моделирования работы электронных схем.
3.3	Владеть:
3.3.1	методами сопряжения микроэлектронных устройств
3.3.2	навыками моделирования и анализа явлений и процессов в электронных устройствах, обработки его результатов экспериментов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ П./п	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Вид учебной нагрузки и их трудоемкость в часах				
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
1	Схемотехническое проектирование аналоговых устройств	8	1-8	10	0	12	20	42
2	Функционально-логическое проектирование цифровых устройств	8	9-18	14	0	24	28	66
Итого				24	0	36	48	108

4.1 Лекции

Неделя семестра	Тема и содержание лекции	Объем часов	В том числе, в интерактивной форме (ИФ)
Схемотехническое проектирование аналоговых устройств		10	
1	<p>Введение Общие сведения о САПР: подсистемы, виды обеспечений. Уровни и этапы проектирования электронных устройств. Виды проектных процедур. Задачи проектирования электронной аппаратуры. Структура и принципы построения САПР электроники.</p>	1	
2	<p>Схемотехническое проектирование. Основные понятия и определения, применяемые на этапе схемотехнического проектирования.</p>	1	
3-5	<p>Математические модели компонентов электронных схем Математические модели пассивных компонентов, диода, биполярного транзистора, полевого транзистора с управляющим р-п-переходом, МОП-транзистора. Нелинейные и малосигнальные модели. Особенности моделей интегральных компонентов. <u>Самостоятельное изучение.</u> Макромодели: ИС, ОУ. логических элементов.</p>	2	
6-7	<p>Методы получения и идентификации моделей компонентов. Компонентные и топологические уравнения. Методы автоматизированного формирования системы уравнений схемы. Методы моделирования схем. Моделирование статических и динамических режимов. <u>Самостоятельное изучение.</u> Статистическое моделирование схем. Методы моделирования схем большой размерности.</p>	2	
8	<p>Организация программных комплексов. Организация программных комплексов схемотехнического проектирования. Их лингвистическое и информационное обеспечение. <u>Самостоятельное изучение.</u> Методы работы с программными комплексами схемотехнического проектирования.</p>	2	
Функционально-логическое проектирование цифровых устройств		20	
9-10	<p>Функциональное проектирование цифровых устройств Анализ функциональных схем аналоговых устройств. Модели функциональных элементов.</p>	4	
11-14	<p>Логическое проектирование цифровых устройств. Основные задачи. Комбинационные и последовательные схемы. Модели логических элементов и узлов (триггер, регистр, дешифратор, сумматор, счетчик, мультиплексор и т.д.). <u>Самостоятельное изучение.</u> Анализ задержек. Событийный подход к моделированию.</p>	8	
15-18	<p>Синтез схем цифровых устройств. Синтез схем цифровых устройств. Синтез тестов для контроля цифровых устройств. Синхронные и асинхронные модели.</p>	8	

	Статические и динамические риски сбоев. Временные диаграммы. Асинхронное моделирование.		
Итого часов		24	

4.2 Лабораторные работы

Неделя семестра	Наименование лабораторной работы	Объем часов	В том числе в интерактивной форме (ИФ)	Виды контроля
Схемотехническое проектирование		12		
1	Синтез и моделирование принципиальной аналоговой схемы электронного устройства	12		отчет
Функционально-логическое проектирование цифровых устройств		24		
2	Моделирование работы цифровых функциональных электронных схем	24		отчет
Итого часов		36		

4.3 Самостоятельная работа студента (СРС)

Неделя семестра	Содержание СРС	Виды контроля	Объем часов
1.	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	2
3.	Работа с конспектом лекций, с учебником	проверка конспекта	3
	Выполнение лаб. работы	проверка выполнения	2
5.	Работа с конспектом лекций, с учебником	проверка конспекта	3
	Подготовка к выполнению и сдаче лаб. работы	отчет, защита	2
7.	Работа с конспектом лекций, с учебником	допуск к выполнению	3
	Подготовка к выполнению и сдаче лаб. работы	отчет, защита	3
9.	Работа с конспектом лекций, с учебником	проверка конспекта	2
	Подготовка к выполнению и сдаче лаб. работы	отчет, защита	3
11.	Работа с конспектом лекций, с учебником	проверка конспекта	3
	Подготовка к выполнению и сдаче лаб. работы	отчет, защита	2
13.	Работа с конспектом лекций, с учебником	проверка конспекта	2
	Подготовка к выполнению и сдаче лаб. работы	отчет, защита	3
15.	Работа с конспектом лекций, с учебником	проверка конспекта	3
	Подготовка к выполнению и сдаче лаб. работы	отчет, защита	3
17.	Работа с конспектом лекций, с учебником	проверка конспекта	3
	Подготовка к выполнению и сдаче лаб. работы	отчет, защита	2
ИТОГО			48

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии:
5.1	информационные лекции;
5.2	лабораторные работы: <ul style="list-style-type: none"> – выполнение лабораторных работ в соответствии с индивидуальным графиком, – защита выполненных работ;
5.3	самостоятельная работа студентов: <ul style="list-style-type: none"> – изучение теоретического материала, – подготовка к лекциям, лабораторным работам и практическим занятиям, – работа с учебно-методической литературой, – оформление конспектов лекций, отчетов, – подготовка к зачету
5.4	консультации по всем вопросам учебной программы.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1	Контрольные вопросы и задания
6.1.1	Используемые формы текущего контроля: <ul style="list-style-type: none"> – отчет и защита выполненных лабораторных работ.
6.1.2	Рабочая программа дисциплины обеспечена методическими средствами. Фонд включает вопросы к экзамену. Фонд методических средств представлен в учебно – методическом комплексе дисциплины.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Рекомендуемая литература				
№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Годы издания. Вид издания	Обеспе- ченность
7.1.1. Основная литература				
7.1.1.1	Э. Ц. Саврушев ; Э.Ц.Саврушев	P-CAD для Windows : Система проектирования печатных плат	М. : ЭКОМ, 2002	0,28
7.1.1.2	Д. Э. Короткевич	Автоматизация конструкторского проектирования электронных устройств средствами пакета ACCEL EDA : учеб. пособие	Воро- неж : ВГТУ, 2003	1.42
7.1.1.3	Э.И. Воробьев	Автоматизация надежности проектирования электрических цепей и схем с использованием системы DESIGN CENTER : учеб. пособие	Воро- неж : Изд-во ВГТУ, 2000	2.04
	О.В.Алексеев	Автоматизация проектирования радиоэлектронных средств : Учеб. пособие	М. : Высш. шк., 2000.	0.31
7.1.2. Дополнительная литература				
7.1.2.1	А. В. Муратов, О. Ю. Макаров	Автоматизированное теплофизическое проектирование микроэлектронных устройств : учеб. пособие	Воро- неж : ВГТУ,	0,35
7.1.2.2	Ю. Г. Зеленин, Д. А. Максимов	Схемотехническое моделирование аналоговых устройств в системе DESIGNLAB 8.0 : учеб. пособие	Воро- неж : Изд-во ВГТУ,	2.38
7.1.2.3	И.Г.Мироненко	Автоматизированное проектирование узлов и блоков РЭС средствами современных САПР : учеб. пособие.	М. : Высш. шк., 2002	0,25
7.1.3 Методические разработки				
7.1.3.2	Н.В.Ципина	Создание условных графических обозначений ЭРЭ средствами пакета P-CAD : Метод. указ. к лабораторной работе №1 по курсу "Автоматизированное проектирование печатных плат"	магн. носи- тель. Воро- неж : ВГТУ, 2004.	0.04
7.1.3.3	Д. Э. Короткевич	Автоматизация проектирования электронных схем в САПР Cadence: Лабораторный практикум	магн. носи- тель Во- ронез : ВГТУ, 2011	0.04
7.1.4 Программное обеспечение и интернет ресурсы				

7.1.4.1	Методические указания к выполнению лабораторных работ представлены в учебном абонементе библиотеки и в электронном виде в лаборатории инновационных технологий
7.1.4.2	Программное обеспечение <ul style="list-style-type: none"> – Программа моделирования принципиальных схем ELECTRONICS WORKBENCH – Пакет проектирования электронных устройств CADENCE – Система подготовки конструкторско-технологической документации T-FLEX

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Лекционная аудитория
8.2	Учебные лаборатории, оснащенные компьютерными программами для проведения лабораторного практикума