

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
В.А. Небольсин
«30»августа2017г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОСНОВЫ КОМПЬЮТЕРНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ**

Закреплена за кафедрой радиотехники

Направление подготовки: 11.03.01 «Радиотехника»

Профиль: «Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»

Часов по УП: 216; Часов по РПД: 1216;

Часов на самостоятельную работу по УП: 146;

Часов на самостоятельную работу по РПД: 146;

Общая трудоемкость в ЗЕТ: 5

Виды контроля в семестрах (на курсах): зачет с оценкой, курсовой проект 6 семестр.

Форма обучения: очная Срок обучения: нормативный

Распределение часов дисциплины по семестрам

Вид занятий	№ семестров / число учебных недель в семестрах									
	5 / 18		6 / 18		7/18		8/18		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции			20	20					20	20
Лабораторные			30	30					30	30
Практ. занятия			20	20					20	20
Ауд. занятия			70	70					70	70
Сам. работа			146	146					146	146
Итого			216	216					216	216

Воронеж 2017

Сведения о ФГОС, в соответствии с которым разработана рабочая программа дисциплины (модуля) – «Основы компьютерного проектирования РЭС» утвержден приказом министерства образования и науки РФ от 06 марта 2015 г. № 179.

Программу составил:  к.ф.м.н., доцент Горбатенко В.В.

Рецензент:  к.т.н., доцент Богачев М.М.

Рабочая программа дисциплины составлена на основании учебного плана подготовки по направлению 11.03.01 «Радиотехника», профиль «Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры радиотехники

протокол № 1 от 29.08.2017 г.

Зав. кафедрой РТ  Б.В. Матвеев

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью изучения дисциплины является обеспечение студентов базовыми знаниями методов моделирования радиоэлектронных устройств, основ машинной графики, информационного обеспечения. Материалы ориентированы на использование персональных компьютеров.
1.2	Для достижения цели ставятся задачи:
1.2.1	освоения методов анализа и проектирования радиоэлектронных устройств
1.2.2	изучения программ схемотехнического проектирования
1.2.3	использования программ для расчета и схемотехнического моделирования объектов профессиональной деятельности
1.2.4	изучения развития современных средств автоматизации проектирования РЭС

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Цикл (раздел) ООП: Б1	Код дисциплины в УП: Б1.Б.21
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь подготовку по дисциплинам «Информатика», «Электроника», «Основы теории цепей», «Цифровые устройства и микропроцессоры», освоить следующие компетенции: ОПК-3, ОПК-4, ОПК-7.	
ОПК-3	Б3.Б.3 Основы теории цепей
ОПК-4	Б2.В.ОД.5 Информатика
ОПК-7	Б3.Б.7 Электроника, Б3.Б.11 Цифровые устройства и микропроцессоры
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее	
Б1.Б.24	Основы конструирования и технологии производства РЭС
Б1.Б.25	Радиотехнические системы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Код компетенции	наименование компетенции
ОПК-9	Способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности

Знает: основные требования ГОСТ по разработке электрических схем радиоэлектронных средств. Умеет: работать с компьютером при оформлении отчетов по лабораторным работам и курсового проекта. Владеет: методами информационных технологий при поиске в Интернет необходимых данных в процессе выполнения курсового проекта.	
ПК-1	Способность выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ
Знает: основы методов схемотехнического проектирования и моделирования радиоэлектронных устройств. Умеет: работать с программами схемотехнического проектирования и моделирования радиоэлектронных устройств. Владеет: методами проектирования и моделирования радиоэлектронных устройств с помощью автоматизированных систем проектирования.	
ПВК-3	Способность разрабатывать ЦУ с использованием микроконтроллеров и ПЦОС
Знает: архитектуру микроконтроллеров семейства AVR. Умеет: работать с программами автоматизированного проектирования и моделирования радиоэлектронных устройств из набора пакетов прикладных программ свободного доступа. Владеет: приемами разработки и отладки программной и аппаратной части микропроцессорных устройств.	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- основы методов моделирования радиоэлектронных устройств;
3.1.2	- методы оптимизации проектных решений;
3.1.3	- наиболее употребительные вычислительные методы и проектные процедуры;
3.1.4	- основы машинной графики и информационного обеспечения.
3.2	Уметь:
3.2.1	- работать с программами схемотехнического проектирования и моделирования радиоэлектронных устройств;
3.2.2	- давать качественную физическую трактовку полученных результатов.
3.3	Владеть:
3.3.1	- методами моделирования радиоэлектронных устройств с помощью автоматизированных систем проектирования;
3.3.2	- основами схемотехнической терминологии.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Не- деля семе- стра	Вид учебной нагрузки и их тру- доемкость в часах				
				Лекции	Прак- тиче- ские занятия	Лаб. Раб.	СРС	Всего часов
1.	Общие сведения об объектах и задачах проектирования РЭС	6	1-4	4	—	—	20	24
2.	Моделирование аналоговых устройств в САПР	6	1-4	—	4	6	20	30
3.	Методология моделирования РЭС	6	5-10	4	—	4	20	28
4.	Моделирование цифровых устройств в САПР	6	5-8	4	6	6	20	36
5.	Средства моделирования микропроцессорных устройств	6	9-18	8	—	4	20	32
6.	Моделирование аналого-цифровых устройств в САПР	6	9-12	—	4	4	20	28
7.	Проектирование микропроцессорных устройств САПР	6	13-18	—	6	6	26	38
	Экзамен	6						
Итого				20	20	30	146	216

4.1 Лекции

№ п/п	Тема и содержание лекции	Объем часов	В т.ч. в ин- теракт. ф-ме
1	1. Общие сведения об объектах и задачах проектирования РЭС. Лекция 1. Классификация радиоэлектронных средств. <u>Самостоятельное изучение.</u> Классификация уровней сложности РЭС по ГОСТ.	4	
2	1. Общие сведения об объектах и задачах проектирования РЭС. Лекция 2. Этапы и задачи проектирования РЭС. <u>Самостоятельное изучение.</u> Общие сведения о САПР.	2	
3	2. Методология моделирования РЭС. Лекция 1. Классификация моделей и методов моделирования РЭС. <u>Самостоятельное изучение.</u> Модели внешних воздействий на исследуемые РЭС.	2	
4	2. Методология моделирования РЭС. Лекция 2. Модели компонентов. <u>Самостоятельное изучение.</u> Примеры моделей элементов радиоэлектроники.	2	
5	2. Методология моделирования РЭС. Лекция 3. Организация библиотек моделей в системах проектирования РЭС. <u>Самостоятельное изучение.</u> Примеры условно-графических, конструктивных и функциональных составляющих частей моделей элементов радиоэлектроники в программах автоматизированного проектирования и моделирования РЭС из набора пакетов прикладных программ свободного доступа.	2	

№ п/п	Тема и содержание лекции	Объем часов	В т.ч. в ин- теракт. ф-ме
6	3. Средства моделирования микропроцессорных устройств. Лекция 1. Структура учебного микропроцессорного комплекта (УМК) AVR. <u>Самостоятельное изучение.</u> Классификация и архитектура микроконтроллеров семейства AVR.	2	
7	3. Средства моделирования микропроцессорных устройств. Лекция 2. Программное обеспечение УМК AVR. <u>Самостоятельное изучение.</u> Основные процедуры разработки и отладки рабочих программ микроконтроллеров в программах автоматизированного проектирования и моделирования РЭС из набора пакетов прикладных программ свободного доступа.	2	
8	3. Средства моделирования микропроцессорных устройств. Лекция 3. Аппаратные средства УМК AVR. <u>Самостоятельное изучение.</u> Способы эмуляции и программирования микропроцессорных устройств.	2	
9	3. Средства моделирования микропроцессорных устройств. Лекция 4. Примеры проектирования микропроцессорных устройств на учебном микропроцессорном комплекте УМК AVR. <u>Самостоятельное изучение.</u> Функциональные схемы отладочных плат комплекта УМК AVR.	2	
Итого часов		20	

4.2 Практические занятия

№ п/п	Тема и содержание практического занятия	Объ- ем час.	В т.ч. в интеракт. форме	Виды кон- троля
1. Моделирование аналоговых устройств в САПР				
1	Тема 1. Общие сведения о программах автоматизированного проектирования и моделирования аналоговых устройств из набора пакетов прикладных программ свободного доступа. Структура меню. Виды схмотехнического моделирования, анализа и расчета.	2	1	Опрос
2	Тема 2. Библиотека электронных элементов в программах автоматизированного проектирования и моделирования аналоговых устройств из набора пакетов прикладных программ свободного доступа. Виртуальные контрольно-измерительные приборы.	2	1	Опрос
2. Моделирование цифровых устройств в САПР				
3	Тема 1. Общие сведения о программах автоматизированного проектирования и моделирования цифровых устройств из набора пакетов прикладных программ свободного доступа. Структура меню. Виды схмотехнического моделирования, анализа и расчета.	2	1	Опрос
4	Тема 2. Библиотека электронных элементов в программах автоматизированного проектирования и моделирования цифровых устройств из набора пакетов прикладных программ свободного доступа. Задание профиля моделирова-	2	1	Опрос

№ п/п	Тема и содержание практического занятия	Объём час.	В т.ч. в интеракт. форме	Виды контроля
	ния. Анализ результатов моделирования.			
3. Моделирование аналого-цифровых устройств в САПР				
5	Тема 1. Общие сведения о программах автоматизированного проектирования и моделирования аналого-цифровых устройств из набора пакетов прикладных программ свободного доступа. Структура меню. Виды схемотехнического моделирования, анализа и расчета.	4	1	Опрос
6	Тема 2. Библиотека электронных элементов в программах автоматизированного проектирования и моделирования аналого-цифровых устройств из набора пакетов прикладных программ свободного доступа. Задание способа моделирования. Анализ результатов моделирования.	2	1	Опрос
4. Проектирование микропроцессорных устройств в САПР				
7	Тема 1. Разработка схем микропроцессорных устройств в среде САПР.	2	1	Опрос
8	Тема 2. Разработка и отладка программ микропроцессорных устройств в САПР.	2	1	Опрос
9	Тема 3. Комплексное моделирование и отладка аппаратной и программной частей микропроцессорных устройств в программах автоматизированного проектирования и моделирования из набора пакетов прикладных программ свободного доступа	2	2	Опрос
Итого часов		20	10	

4.3 Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторной работы	Объём часов	В т.ч. в интеракт. ф-ме	Виды контроля
1	Моделирование аналоговых устройств в программах автоматизированного проектирования и моделирования из набора пакетов прикладных программ свободного доступа	6	2	Опрос
2	Моделирование цифровых устройств в программах автоматизированного проектирования и моделирования из набора пакетов прикладных программ свободного доступа	6	2	Опрос
3	Моделирование аналого-цифровых устройств в программах автоматизированного проектирования и моделирования из набора пакетов прикладных программ свободного доступа	6	2	Опрос
4	Проектирование микропроцессорных устройств в УМК AVR	6	2	Опрос
5	Заключительное занятие	6		
Итого часов		30	8	

4.4 Самостоятельная работа студента (СРС)

Неделя	Содержание СРС	Виды	Объём
--------	----------------	------	-------

семестра		контроля	часов
1-4	Самостоятельное изучение материала	—	22
1-4	Подготовка к практическим занятиям	опрос	10
1-4	Подготовка к лабораторной работе	опрос	10
5-10	Самостоятельное изучение материала	—	20
5-8	Подготовка к практическим занятиям	опрос	10
5-8	Подготовка к лабораторной работе	опрос	10
9-18	Самостоятельное изучение материала	—	24
9-12	Подготовка к практическим занятиям	опрос	10
9-12	Подготовка к лабораторной работе	опрос	10
13-18	Подготовка к практическим занятиям	опрос	10
13-18	Подготовка к лабораторной работе	опрос	10
Итого часов			146

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

Освоение дисциплины предполагает изучение студентами теоретических основ функционального моделирования различных радиотехнических устройств, проверку понимания теории путём решения ряда задач, соответствующих пройденному материалу, а также выполнение лабораторных работ, позволяющих в деталях проанализировать особенности и приемы моделирования аналоговых, цифровых и микропроцессорных устройств. Для обретения требуемых стандартом образования ФГОС-3+ компетенций каждому студенту необходимо решить не менее 2 практических задач из каждого раздела дисциплины, рассчитать домашние задания к лабораторным исследованиям, с использованием вычислительной техники провести эксперименты, проанализировать и обсудить их итоги в малых исследовательских группах и защитить полученные результаты перед преподавателем. Состав малых исследовательских групп, а также выполняемые ими варианты лабораторных исследований согласуются с преподавателем на начальном этапе освоения учебного курса. Представленный выше объем теории, практических задач и лабораторных исследований является лишь необходимым минимумом. Студентам, заинтересованным в получении высококачественной подготовки необходимо расширять этот минимум чтением рекомендованной учебной литературы и проработкой дополнительного круга задач по индивидуальному согласованию с преподавателем.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии:
5.1	Лекции: демонстрация экспериментальных исследований устройств, применения программных продуктов для расчета и моделирования с помощью вычислительной техники.
5.2	Практические занятия: применение вычислительной техники, контрольные работы.
5.3	Лабораторные работы: использование лабораторного оборудования, вычислительной техники;
5.4	Самостоятельная работа студентов: изучение теоретического материала, подготовка к практическим и лабораторным занятиям.

**6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ,
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ
ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

6.1	Контроль выполнения индивидуализированных заданий на практических занятиях.
6.2	Индивидуализированные задания для лабораторных работ, защита их выполнения.
6.3	Подготовка к экзамену, защита курсового проекта.

7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Разделы дисциплины	Объект контроля	Форма контроля	Метод контроля	Срок выполнения
Общие сведения об объектах и задачах проектирования РЭС	Классификация радиоэлектронных средств и методов моделирования	Устный опрос (собеседование)	Устный	4 неделя
Моделирование аналоговых устройств в САПР	Библиотека компонентов и приемы разработки схем в САПР	-	Самоконтроль	6 неделя
Методология моделирования РЭС	Классификация моделей и методов моделирования РЭС	Устный опрос (собеседование)	Устный	8 неделя
Моделирование цифровых устройств в САПР	Библиотека компонентов и приемы разработки схем в САПР	-	Самоконтроль	10 неделя
Средства моделирования микропроцессорных устройств	Структура учебного микропроцессорного комплекта УМК AVR	Устный опрос (собеседование)	Устный	12 неделя
Моделирование аналого-цифровых устройств в САПР	Примеры моделирования аналоговых, цифровых и аналого-цифровых устройств	Письм. лаб. работы	Письменный	4, 8, 12 недели
Проектирование микропроцессорных устройств в УМК AVR	Примеры микропроцессорных устройств в УМК AVR	Письм. лаб. работа	Письменный	16 неделя

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

8.1 Рекомендуемая литература				
№ п/п	Авторы, составители.	Заглавие	Годы издания. Вид издания	Обеспеченность
8.1.1. Основная литература				
8.1.1.1	Кнох В.Я., Корчагин Ю.Э.	Кнох В.Я., Корчагин Ю.Э. Основы компьютерного проектирования и моделирования РЭС: учеб. пособие / В.Я. Кнох. Воронеж: ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет», 2011. 181 с.	2011	0,8
8.1.2. Дополнительная литература				
8.1.2.1		PROTEUS по-русски. Радио – ежегодник 2013 выпуск 24. URL: http://www.rlocman.ru/forum/krfilesmanager.php?do=downloadfile&dlfileid=462 .	2013 Электронный ресурс	
8.1.3. Методическая литература				
8.1.3.1	Проскуряков Ю.Д.	Методические указания к выполнению лабораторных работ № 1 – 4 по дисциплине «Основы компьютерного проектирования РЭС» для студентов направления «Радиотехника» 210400.62, (профиль «Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов») очной формы обучения / ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет»; сост. Ю. Д. Проскуряков. Воронеж, 2015. 25 с.	2015 Электронный ресурс	
8.1.4 Программное обеспечение и интернет ресурсы				
8.1.4.1		Программы автоматизированного проектирования и моделирования радиоэлектронных устройств из набора пакетов прикладных программ свободного доступа		
8.1.4.2		УМК AVR		

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лаборатория импульсной техники с необходимым оборудованием, дисплейный класс.

**Карта обеспеченности рекомендуемой литературой
учебной дисциплины**

**«ОСНОВЫ КОМПЬЮТЕРНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ»**

по направлению подготовки 11.03.01 «Радиотехника», профиль «Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»

Авторы, составители.	Заглавие	Годы изда- ния. Вид издания	Обес- печен- ность
Основная литература			
Кнох В.Я., Корчагин Ю.Э.	Кнох В.Я., Корчагин Ю.Э. Основы компьютерного проектирования и моделирования РЭС: учеб. пособие / В.Я. Кнох. Воронеж: ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет», 2011. 181 с.	2011	0,8
Дополнительная литература			
	PROTEUS по-русски. Радио – ежегодник 2013 выпуск 24. URL: http://www.rlocman.ru/forum/krfile_smanager.php?do=downloadfile&dlfileid=462 .	2013 Электрон- ный ресурс	
Методическая литература			
Проскуряков Ю.Д.	Методические указания к выполнению лабораторных работ № 1 – 4 по дисциплине «Основы компьютерного проектирования РЭС» для студентов направления «Радиотехника» 210400.62, (профиль «Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов») очной формы обучения / ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет»; сост. Ю. Д. Проскуряков. Воронеж, 2015. 25 с.	2015 Электрон- ный ресурс	

Зав. кафедрой радиотехники _____ / Б.В. Матвеев /

Директор НТБ _____ / Т. И. Буковшина /

Лист регистрации изменений

Порядковый номер изменения	Раздел, пункт	Вид изменения (заменить, аннулировать, добавить)	Номер и дата приказа об изменении	Фамилия, инициалы и подпись лица, внесшего изменение	Фамилия, инициалы и подпись лица, утверждающего УМКД