

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра промышленной электроники и информационно-измерительной техники

УТВЕРЖДАЮ  
Декан электроэнергетического факультета  
Вакулюк В.М.  
(подпись, расшифровка подписи)

"24" апреля 2015 г

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

*«Б.1.В.ОД.13 Основы автоматизации проектирования радиоэлектронной аппаратуры»*

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

11.03.04 Электроника и наноэлектроника  
(код и наименование направления подготовки)

Промышленная электроника  
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Оренбург 2015

**Рабочая программа дисциплины «Б.1.В.ОД.13 Основы автоматизации проектирования радиоэлектронной аппаратуры» /сост.**

**А.В. Хлуденев - Оренбург: ОГУ, 2015**

Рабочая программа предназначена студентам очной формы обучения по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

## Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины .....	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине .....	5
4 Структура и содержание дисциплины .....	5
4.1 Структура дисциплины .....	5
4.2 Содержание разделов дисциплины .....	6
4.3 Лабораторные работы .....	7
4.4 Курсовой проект .....	7
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	7
5.1 Основная литература .....	7
5.2 Дополнительная литература .....	7
5.3 Периодические издания .....	8
5.4 Интернет-ресурсы .....	8
5.5 Методические указания к лабораторным занятиям .....	8
5.6 Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы .....	8
5.7 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий .....	8
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	8
Лист согласования рабочей программы дисциплины .....	9
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины .....	
Приложения:	
Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	
Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины:

- реализация требований квалификационной характеристики, связанной с профессиональной деятельностью выпускника по направлению 11.03.04 – «Электроника и наноэлектроника» согласно Федеральному государственному образовательному стандарту (ФГОС), утвержденному приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г. № 218;

- формирование соответствующих компетенций согласно требованиям основной образовательной программы (ООП) подготовки бакалавров по направлению «Электроника и наноэлектроника» с профилем подготовки «Промышленная электроника».

**Задачи:**

- приобретение обучающимися знаний в области автоматизации проектирования радиоэлектронных устройств;

- приобретение обучающимися навыков реализации теоретических знаний на практике в рамках выполнения лабораторных работ с применением интерактивных методов и закреплением соответствующих компетенций согласно ООП подготовки бакалавров по направлению «Электроника и наноэлектроника» с профилем подготовки «Промышленная электроника».

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.5 Математика, Б.1.Б.9 Инженерная и компьютерная графика, Б.1.Б.13 Физические основы электроники, Б.1.Б.15 Информационные технологии, Б.1.В.ОД.1 Начертательная геометрия, Б.1.В.ОД.2 Информатика в электронике*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<b>Знать:</b> основные требования стандартов ЕСКД. <b>Уметь:</b> оформлять схемы и чертежи. <b>Владеть:</b> средствами графических редакторов.	ОПК-4 готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации
<b>Знать:</b> основы информационных технологий. <b>Уметь:</b> решать типовые задачи обработки информации на компьютере. <b>Владеть:</b> методами информационных технологий	ОПК-9 способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности
<b>Знать:</b> методы построения моделей электронных схем. <b>Уметь:</b> формировать модели электронных схем. <b>Владеть:</b>	ПК-1 способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины средствами компьютерного моделирования электронных схем.	Компетенции
	нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования

Постреквизиты дисциплины: *Б.2.В.П.1 Преддипломная практика*

### 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<b>Знать:</b> основы проектирования электронных устройств, формы представления результатов проектирования. <b>Уметь:</b> выполнять проектирование электронных устройств заданного назначения, оформлять результаты проектирования. <b>Владеть:</b> средствами автоматизации проектирования электронных устройств.	ПК-5 готовностью выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования
<b>Знать:</b> формы представления результатов проектирования. <b>Уметь:</b> оформлять результаты проектирования. <b>Владеть:</b> средствами разработки конструкторской документации электронных устройств.	ПК-6 способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	7 семестр	8 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>72</b>	<b>144</b>	<b>216</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>40,25</b>	<b>37</b>	<b>77,25</b>
Лекции (Л)	14	14	28
Лабораторные работы (ЛР)	26	20	46
Консультации		1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий		1,5	1,5
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,5	0,75
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>31,75</b>	<b>107</b>	<b>138,75</b>

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	7 семестр	8 семестр	всего
<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение курсового проекта (КП);</li> <li>- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);</li> <li>- выполнение расчетно-графического задания (РГЗ);</li> <li>- написание реферата (Р);</li> <li>- написание эссе (Э);</li> <li>- самостоятельное изучение разделов (перечислить);</li> <li>- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);</li> <li>- подготовка к лабораторным занятиям;</li> <li>- подготовка к коллоквиумам;</li> <li>- подготовка к рубежному контролю и т.п.)</li> </ul>			
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>зачет</b>	<b>экзамен</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основы теории САПР		6		8	16
2	Функциональное и схмотехническое проектирование аналоговых РЭУ		8		18	16
	Итого:	72	14		26	32

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
3	Функционально-логическое проектирование цифровых РЭУ		4		4	16
4	Конструкторское проектирование		10		16	94
	Итого:	144	14		20	110
	Всего:	216	28		46	142

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### Раздел 1 Основы теории САПР

Задачи проектирования РЭА. Принципы проектирования сложных технических объектов. Составные части процесса проектирования. Типовые маршруты проектирования и проектные процедуры. Уровни автоматизации проектирования (АП). Комплекс средств АП. Подходы к решению задач анализа, структурного и параметрического синтеза при АП. Математические модели объектов проектирования.

### Раздел 2 Функциональное и схмотехническое проектирование аналоговых РЭУ

Задачи и маршрут функционального проектирования аналоговых РЭУ. Модели аналоговых РЭУ функционального уровня. Задачи и маршрут схмотехнического проектирования. Подходы к реше-

нию задач синтеза схемных решений. Модели электронных схем схемотехнического уровня. Методы одновариантного и многовариантного анализа электронных схем на схемотехническом уровне.

Параметрическая оптимизация в задачах схемотехнического проектирования: формализация, критерии оптимальности, методы одномерного и многомерного поиска экстремума.

Оптимизация допусков и технических требований: формализация и методы решения.

### **Раздел 3 Функционально-логическое проектирование цифровых РЭУ**

Задачи и маршруты функционально-логического проектирования цифровой РЭА. Подходы к решению задач синтеза и анализа.

Математические модели функционально-логического уровня. Задачи, методы и алгоритмы логического анализа. Методы обнаружения логических состязаний. Методы и алгоритмы синтеза комбинационных и последовательностных цифровых устройств. HDL-языки. Логические компиляторы.

Методы синтеза и анализа тестов.

### **Раздел 4 Конструкторское проектирование**

Задачи и маршрут конструкторского проектирования РЭА. Подходы к решению задач синтеза и анализа. Компоновка, размещение, трассировка: математические модели, методы и алгоритмы решения задач. Анализ и верификация результатов конструкторского проектирования. Автоматизация технологической подготовки производства.

#### **4.3 Лабораторные работы**

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Формирование библиотек элементов	4
2	1	Формирование базы данных проекта	4
3	2	Функциональное проектирование аналоговых РЭУ	6
4	2	Синтез схемных решений	4
5	2	Параметрическая оптимизация аналоговых РЭУ	4
6	2	Оптимизация допусков	4
7	3	Функционально-логическое моделирование	4
8	4	Компоновка и размещение	4
9	4	Трассировка печатного монтажа	4
10	4	Верификация и анализ конструкций	4
11	4	Автоматизация технологической подготовки производства	4
		Итого:	46

#### **4.4 Курсовой проект**

Автоматизированное проектирование частотно-избирательного фильтра (по вариантам).

### **5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

#### **5.1 Основная литература**

Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования [Текст]: учеб. для вузов / И. П. Норенков.- 2-е изд., перераб. и доп. - М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. - 336 с. : ил. - (Информатика в техническом университете). - Библиогр.: с. 324-334. - ISBN 5-7038-2090-1.

#### **5.2 Дополнительная литература**

- 1) Разевиг В.Д. Система проектирования OrCAD. М.: Солон-Р, 2001. – 519 с.
- 2) Хлуденёв А.В. САПР устройств промышленной электроники: Учебное пособие. - Оренбург: ОГУ, 2000. - 125 с.

3) Норенков И.П. Информационная поддержка наукоемких изделий. CALS-технологии [Текст] / И. П. Норенков, П. К. Кузьмик. - М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. - 320 с. : ил. - Библиогр.: с. 306-309. - ISBN 5-7038-1962-8.

### **5.3 Периодические издания**

- 1) «Chip News»;
- 2) «Компоненты и технология»;
- 3) «САПР»;
- 4) «EDA Expert».

### **5.4 Интернет-ресурсы**

- 1) <http://www.pspicelib.narod.ru>
- 2) <http://www.rodnik.ru>;
- 3) <http://www.cadence.com>;
- 4) <http://www.orcad.com>;

### **5.5 Методические указания к лабораторным занятиям**

Хлуденев, А.В. Автоматизированное проектирование РЭУ [Электронный ресурс]: методические указания/ А.В.Хлуденев. – Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2009. - 47 с.

### **5.6 Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы**

Хлуденёв А.В. Автоматизированное проектирование электронных устройств: методические указания/ А.В.Хлуденев . - Оренбург: ОГУ, 1999. - 30 с.

### **5.7 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий**

Программный комплекс для автоматизации проектирования электроники OrCAD Lite. Разработчик: Cadence Design Systems. Режим доступа: <http://www.orcad.com/resources/orcad-downloads/>.

## **6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

*(Описывается материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)).*

#### ***К рабочей программе прилагаются:***

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

# ЛИСТ

## согласования рабочей программы

Направление подготовки: 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

код и наименование

Профиль: Промышленная электроника

Дисциплина: Б.1.В.ОД.13 Основы автоматизации проектирования радиоэлектронной аппаратуры

Форма обучения: очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2015

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры

Кафедра промышленной электроники и информационно-измерительной техники

наименование кафедры

протокол № 9 от "06" 04 2015 г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой

Кафедра промышленной электроники и информационно-измерительной техники

наименование кафедры

подпись

Худорожков О.В.

расшифровка подписи

дата

Исполнители:

Доцент

должность

подпись

Хлуденев А.В.

расшифровка подписи

дата

должность

подпись

расшифровка подписи

дата

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

код наименование

личная подпись

О.В. Худорожков

расшифровка подписи

дата

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Истомина Т.В.

расшифровка подписи

дата

Начальник отдела информационных образовательных технологий ЦИТ

личная подпись

Дырдина Е.В.

расшифровка подписи

дата