

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра промышленной электроники и информационно-измерительной техники

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

Год набора 2018

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра промышленной электроники и информационно-измерительной техники

наименование кафедры

протокол № 7 от "09" 02 20 18 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра промышленной электроники и информационно-измерительной техники

наименование кафедры

О.В. Худорожков

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность

А.В. Хлуденев

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

код наименование

О.В. Худорожков

личная подпись

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

Н.Н. Грицай

личная подпись

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

С.А. Сильвашко

личная подпись

расшифровка подписи

№ регистрации _____

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 микроэлектроника» 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 микроэлектроника» 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 микроэлектроника» 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.9 Математика, Б.1.Б.11 Информационные технологии в электронике, радиотехнике и системах связи, Б.1.Б.15 Начертательная геометрия, Б.1.Б.21 Метрология, стандартизация и технические измерения, Б.1.В.ОД.15 Инженерная и компьютерная графика*

Постреквизиты дисциплины: *Б.2.В.П.1 Научно-исследовательская работа, Б.2.В.П.2 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, проектно-конструкторская практика, Б.2.В.П.3 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
Знать: основы проектирования электронных устройств, формы представления результатов проектирования. Уметь: выполнять проектирование электронных устройств заданного назначения, оформлять результаты проектирования. Владеть: средствами автоматизации проектирования электронных устройств	ПК-5 готовность выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования
Знать: формы представления результатов проектирования. Уметь: оформлять результаты проектирования. Владеть: средствами разработки конструкторской документации	ПК-6 способность разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
электронных устройств.	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
Общая трудоёмкость	72	144	216
Контактная работа:	40,25	37	77,25
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
Самостоятельная работа:	31,75	107	138,75
- выполнение курсового проекта (КП);		40	40
- самостоятельное изучение разделов 1-2;	7		7
- самостоятельное изучение разделов 3-4;		24	23
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;	7	23	30
- подготовка к лабораторным занятиям;	13	10	23
- подготовка к рубежному контролю и т.п.)	4,75	10	14,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	экзамен	

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 схемотехническое 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

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	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.

Статья I. 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 решению задач синтеза схемных решений. Модели электронных схем схмотехнического уровня. Методы одновариантного и многовариантного анализа электронных схем на схмотехническом уровне.

Параметрическая оптимизация в задачах схмотехнического 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 (8 семестр)

Автоматизированное проектирование частотно-избирательного фильтра (по вариантам).

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

- 1) 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.
- 2) Автоматизация проектирования радиоэлектронных средств [Текст] : учеб. пособие для вузов / под ред. О. В. Алексеева. - М. : Высш. шк., 2000. - 479 с. : ил. - Библиогр.: с. 473-475. - ISBN 5-06-002691-4.

5.2 Дополнительная литература

- Разевиг В.Д. Система проектирования OrCAD. М.: Солон-Р, 2001. – 519 с.
- Хлуденев, А. В. САПР устройств промышленной электроники [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. В. Хлуденев. - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2001. - 115 с.
- Головицына, М. В. Проектирование радиоэлектронных средств на основе современных информационных технологий [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 210201 "Проектирование и технология радиоэлектронных средств", направления 210200 "Проектирование и технология электронных средств" / М. В. Головицына. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2018. - 503 с. : ил. - (Основы информационных технологий). - Библиогр.: с. 476-478. - Предм. указ.: с. 481-503. - ISBN 978-5-9963-0463-9.

5.3 Периодические издания

- 1) Радиотехника и электроника : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН .
- 2) Электроника: наука, технология, бизнес : журнал. - М. : Агентство "Роспечать".

5.4 Интернет-ресурсы

<http://www.pspicelib.narod.ru>
<http://www.pcbsoft.ru>;
<http://www.cadence.com>;
<http://www.orcad.com>;
<https://www.pcbsoft.ru/fast-start-allegro> - PCB Soft «Нвчало работы в Allegro/OrCAD».
<https://www.pcbsoft.ru/uchebnik-allegro-orcad> - PCB Soft «Учебник по САПР Allegro/OrCAD».
<https://www.pcbsoft.ru/pspice-tutorials> - PCB Soft «Pspice моделирование схем».

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Операционная система Microsoft Windows.
2. Open Office/LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.
3. 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

Учебная аудитория 7217б для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется лаборатория «Интегрированные средства разработки», оснащенная персональными компьютерами, на которых установлено специализированное программное обеспечение.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

К рабочей программе прилагаются:

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

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) могут быть представлены в виде изданных печатным и (или) электронным способом методических разработок со ссылкой на адрес электронного ресурса, а при отсутствии таковых, в виде рекомендаций обучающимся по изучению разделов и тем дисциплины (модуля) с постраничным указанием глав, разделов, параграфов, задач, заданий, тестов и т.п. из рекомендованного списка литературы.