

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра промышленной электроники и информационно-измерительной техники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.3 Проектирование и конструирование электронных устройств»

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки

11.04.04 Электроника и наноэлектроника

(код и наименование направления подготовки)

Электронные приборы и устройства

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Год набора 2024

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.3 Проектирование и конструирование электронных устройств» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра промышленной электроники и информационно-измерительной техники

наименование кафедры

протокол № 8 от "21" 02 2024 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра промышленной электроники и информационно-измерительной техники

наименование кафедры

А.С. Лелюхин

расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент кафедры ПЭиИИТ

должность

подпись

расшифровка подписи

О.В. Худорожков

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

11.04.04 Электроника и нанoeлектроника

код наименование

личная подпись

С.А. Сильвашко

расшифровка подписи

Научный руководитель магистерской программы

личная подпись

С.А. Сильвашко

расшифровка подписи

/ Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

личная подпись

Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи

С.А. Тихомирова

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

С.А. Сильвашко

расшифровка подписи

№ регистрации _____

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

реализация в рамках дисциплины требований квалификационной характеристики, связанной с профессиональной деятельностью выпускника согласно Федеральному государственному образовательному стандарту по направлению подготовки (специальности) 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника» и уровню высшего образования Магистратура, утвержденного приказом Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 959;

- формирование соответствующих компетенций согласно требованиям основной образовательной программы (ООП) подготовки магистров «Электронные приборы и устройства» по направлению 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника».

Задачи:

- приобретение обучающимися знаний в области теории проектирования и конструирования электронных устройств, как теоретической базы для освоения программы научно-исследовательской работы, а так же для выполнения выпускной квалификационной работы;

- приобретение обучающимися навыков реализации теоретических знаний на практике в рамках выполнения практических заданий с применением интерактивных методов и закреплением соответствующих компетенций согласно ООП подготовки магистров «Электронные приборы и устройства» по направлению 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника».

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: Б1.Д.Б.1 Деловой иностранный язык, Б1.Д.Б.2 Методология научных исследований, Б1.Д.Б.3 Деловая коммуникация в научной и профессиональной деятельности, Б1.Д.Б.4 Теория и практика управления проектами, Б1.Д.Б.5 Методы математического моделирования, Б1.Д.Б.6 Компьютерное моделирование электронных устройств, Б1.Д.Б.7 Автоматизированное проектирование электронных устройств, Б1.Д.Б.8 Цифровая обработка сигналов, Б1.Д.Б.9 Компьютерные технологии в научных исследованиях, Б1.Д.В.1 Проектирование цифровых устройств на программируемой логике, Б1.Д.В.2 Управляемые преобразовательные устройства

Постреквизиты дисциплины: Б1.Д.В.Э.1.1 Проектирование и технология электронной компонентной базы, Б1.Д.В.Э.1.2 Интегральные компоненты электронных устройств, Б1.Д.В.Э.2.1 Микропроцессорные системы контроля и управления, Б1.Д.В.Э.2.2 Системы сбора и отображения информации, Б2.П.Б.У.1 Технологическая (проектно-технологическая) практика, Б2.П.Б.П.1 Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы), Б2.П.В.П.1 Научно-исследовательская работа, Б2.П.В.П.2 Преддипломная практика

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-2 Готов определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств	ПК*-2-В-1 Знает основные подходы к определению цели, постановке задач проектирования электронных приборов и устройств	Владеть: основные подходы к определению цели, постановке задач проектирования электронных приборов и устройств различного

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
различного функционального назначения, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ	различного назначения, составлению технического задания на выполнение проектных работ	назначения, составлению технического задания на выполнение проектных работ.
ПК*-4 Способен разрабатывать проектно - конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями	ПК*-4-В-1 Знает методические и нормативные требования к проектно-конструкторской документации в области электронных приборов и устройств ПК*-4-В-2 Умеет разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в области электронных приборов и устройств в соответствии с методическими и нормативными требованиями ПК*-4-В-3 Владеет методологией разработки проектно-конструкторской документации в области электронных приборов и устройств в соответствии с методическими и нормативными требованиями	<u>Знать:</u> методические и нормативные требования к проектно-конструкторской документации в области электронных приборов и устройств. <u>Уметь:</u> разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в области электронных приборов и устройств в соответствии с методическими и нормативными требованиями. <u>Владеть:</u> методологией разработки проектно-конструкторской документации в области электронных приборов и устройств в соответствии с методическими и нормативными требованиями.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	2 семестр	всего
Общая трудоёмкость	180	180
Контактная работа:	39,25	39,25
Лекции (Л)	20	20
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: <i>- проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;</i> <i>- изучение разделов курса в системе электронного обучения;</i> <i>- подготовка к практическим занятиям;</i> <i>- подготовка к рубежному контролю.</i>	140,75	140,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Методологические вопросы проектирования и конструирования ЭУ.	40	4	-	-	36
2.	Применение современного программного обеспечения для разработки схмотехники и печатных плат.	48	4	8	-	36
3.	Расчеты параметров средств защиты ЭУ от внешних воздействий.	46	6	6	-	34
4.	Расчет надежности ЭУ.	46	6	4	-	36
	Итого:	180	20	18		142
	Всего:	180	20	18		142

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 раздел «Методологические вопросы проектирования и конструирования ЭУ» Системный подход – методологическая основа проектирования конструкций ЭУ. Упорядоченные статические структуры. Классификация ЭУ. Регламентируемые свойства конструкции ЭУ. Общая характеристика дисциплины.

2 раздел «Применение современного программного обеспечения для разработки схмотехники и печатных плат» Системы автоматизированного проектирования конструкций ЭУ. Особенности систем автоматизированного сквозного проектирования печатных плат. Особенности системы DipTrace (Altium Designer). Функциональные возможности системы DipTrace (Altium Designer). Автоматизированное проектирование электронных устройств в DipTrace (Altium Designer)

3 раздел «Расчеты параметров средств защиты ЭУ от внешних воздействий» Тепловые расчеты конструкций ЭУ. Динамические расчеты конструкций ЭУ. Расчеты параметров средств защиты ЭУ от электрических и электромагнитных наводок и ионизирующих излучений.

4 раздел «Расчет надежности ЭУ» Основные понятия и определения отказоустойчивости. Определение и характеристика отказоустойчивости ЭУ. Основные понятия надежности в ЭУ. Вероятностные оценки. Интенсивность отказов. Оценка времени безотказной работы. Определение вероятностных характеристик сложных узлов. Порядок разработки ЭУ и вопросы обеспечения надежности и качества. Основные виды и содержание технологий разработки ЭУ. Технологические критерии качества.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1.	2	Функциональные возможности системы DipTrace (Altium Designer).	2
2.	2	Применение редактора схем системы автоматизированного проектирования печатных плат Altium Designer	2
3.	2	Синтез печатной платы РЭА с использованием системы автоматизированного проектирования печатных плат Altium Designer	2
4.	2	Подготовка заказа на производство печатной платы в системе автоматизированного проектирования печатных плат Altium Designer	2
5.	3	Тепловые и динамические расчеты конструкций ЭУ	2
6.	3	Расчеты параметров средств защиты ЭУ от электрических и	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
		электромагнитных наводок и ионизирующих излучений.	
7.	3	Динамические расчеты конструкций РЭА	2
8.	4	Оценка времени безотказной работы. Определение вероятностных характеристик сложных узлов.	2
9.	4	Порядок разработки ЭУ и вопросы обеспечения надежности и качества. Технологические критерии качества.	2
		Итого:	18

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Булатов, В. Н. Основы проектирования и конструирования РЭА [Текст] : учеб. пособие / В. Н. Булатов, Д. А. Даминов . - Оренбург : ОГУ, 2005. - 288 с. : ил.. - Библиогр. : с. 287. - ISBN 5-7410-0575-6.
2. Конструкторско-технологическое проектирование электронной аппаратуры [Текст] : учеб. для вузов / под ред. В. А. Шахнова.- 2-е изд., перераб. и доп. - М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. - 568 с. - (Информатика в техническом университете). - Библиогр.: с. 561-562. - Предм. указ.: с. 563-564. - ISBN 5-7038-2716-7.
3. Уваров, А. С. P-CAD. Проектирование и конструирование электронных устройств [Текст] / А. С. Уваров. - М. : Горячая линия-Телеком, 2004. - 760 с. : ил. - Предм. указ.: с. 746-755. - ISBN 5-93517-141-4.

5.2 Дополнительная литература

1. Разевиг, В. Д. Проектирование печатных плат в P-CAD 2001 [Текст] / В. Д. Разевиг. - М. : Солон-Пресс, 2004. - 560 с. : ил. - (Системы проектирования). - Библиогр.: с. 556-557. - ISBN 5-98003-052-2.
2. Разевиг, В. Д. Проектирование печатных плат в P-CAD 2001 [Текст] / В. Д. Разевиг. - М. : Солон-Пресс, 2001. - 557 с. - (Системы проектирования) - ISBN 5-93455-116-7.
3. Пирогова, Е. В. Проектирование и технология печатных плат [Текст] : учеб. для вузов / Е. В. Пирогова. - М. : Форум : ИНФРА-М, 2005. - 560 с. : ил. - (Высшее образование). - Прил.: с. 443. - Библиогр.: с. 557. - ISBN 5-8199-0138-X. - ISBN 5-16-001999-5.
4. Сучков, Д. И. Основы проектирования печатных плат в САПР P-CAD 4, 5, P-CAD 8, 5 - 8, 7 и ACCEL EDA [Текст] / Д. И. Сучков. - М. : Горячая линия-Телеком, 2000. - 620 с. : ил. - ISBN 65-93517-027-2.
5. Суходольский, В. Ю. Altium Designer: сквозное проектирование функциональных узлов РЭС на печатных платах [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 211000 "Конструирование и технология электронных средств" / В. Ю. Суходольский.- 2-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2017. - 560 с. : ил. - (Учебное пособие). - Библиогр.: с. 547. - Глоссарий: с. 548-553. - Предм. указ.: с. 554-559. - ISBN 978-5-9775-3814-5.
6. Справочник по радиоэлектронным устройствам [Текст] : в 2 т. / под ред. Д. П. Линде . - М. : Энергия, 1978. - (Радиоэлектроника / под. ред. А. А. Куликовского). Т. 1 : . - , 1978. - 439 с. : ил. - Библиогр. в конце разд. - Предм. указ.: с. 433-439.
7. Справочник по радиоэлектронным устройствам [Текст] : в 2 т. / под ред. Д. П. Линде . - М. : Энергия, 1978. - (Радиоэлектроника / под. ред. А. А. Куликовского). Т. 2 : . - , 1978. - 327 с. : ил. - Библиогр. в конце гл. - Предм. указ.: с. 321-327.

5.3 Периодические издания

Chip News/ Инженерная микроэлектроника : журнал. - Москва : Редакция журнала "Chip News";
САПР и графика : журнал. - Москва : Агентство "Роспечать".
Кийко, В. Электронный справочник полупроводниковых приборов / В. Кийко // Радио, 2004. - N 4. - С. 26-28.
Наумов, Н. Преобразование проекта P-CAD 4. 5 в P-CAD 2001 / Н. Наумов // Радио, 2004. - N 10. - С. 37.

5.4 Интернет-ресурсы

<https://www.coursera.org/> - «Coursera»;
<https://openedu.ru/> - «Открытое образование»;
<https://universarium.org/> - «Универсариум»;
<https://www.edx.org/> - «EdX»;
<https://www.lektorium.tv/> - «Лекториум»;
<http://window.edu.ru/window/catalog>: Единое окно доступа к образовательным ресурсам;
<http://www.ict.edu.ru> – Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании»;
<http://www.kit-e.ru/> - «Компоненты и технологии»;
<http://www.rodnik.ru/> - НПП «Родник».

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

5.5.1 Операционная система Microsoft Windows.

5.5.2 Open Office - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.

5.5.3 Система автоматизированного проектирования программируемых аналоговых интегральных схем AnadigmDesigner2.

5.5.4 Система компьютерного моделирования и анализа схем электронных устройств NI Multisim Education 10 User License.

5.5.5 Консультант Плюс [Электронный ресурс] : электронное периодическое издание справочная правовая система / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2016]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: <\\fileserv1\!CONSULT\cons.exe>.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения (персональный компьютер и мультимедийный проектор), служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.