

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Кафедра промышленной электроники и информационно-измерительной техники

УТВЕРЖДАЮ
Декан электроэнергетического факультета

В.М. Вакулюк

(подпись, расшифровка подписи)

"24" апреля 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ДВ.5.1 Основы проектирования и конструирования радиоэлектронной аппаратуры»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

11.03.04 Электроника и нанoeлектроника
(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.ДВ.5.1 Основы проектирования и
конструирования радиоэлектронной аппаратуры» /сост.
О.В. Худорожков - 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	6
4 Структура и содержание дисциплины.....	6
4.1 Структура дисциплины	6
4.2 Содержание разделов дисциплины.....	7
4.3 Практические занятия (семинары).....	8
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	8
5.1 Основная литература.....	8
5.2 Дополнительная литература	8
5.3 Периодические издания	9
5.4 Интернет-ресурсы.....	9
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий	9
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	9
Лист согласования рабочей программы дисциплины.....	9
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины.....	10
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 в рамках дисциплины 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 теоретических основ проектирования и конструирования радиоэлектронной аппаратуры, как теоретической базы для освоения программ учебной и производственной практик, а так же для выполнения выпускной квалификационной работы;
- приобретение обучающимися навыков реализации теоретических знаний на практике в рамках выполнения практических занятий с применением интерактивных методов и закреплении 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 дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: Б.1.Б.3 Химия, Б.1.Б.5 Математика, Б.1.Б.6 Физика, Б.1.Б.9 Инженерная и компьютерная графика, Б.1.Б.13 Физические основы электроники, Б.1.Б.15 Информационные технологии, Б.1.Б.20 Схемотехника, Б.1.В.ОД.1 Начертательная геометрия, Б.1.В.ОД.2 Информатика в электронике, Б.1.В.ОД.6 Электромеханические устройства электронных систем

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
Знать: современные программные средства, предназначенные для подготовки и оформления текстовых документов, изображений и чертежей в рамках подготовки конструкторско-технологической документации. Уметь: оформлять текстовые документы и схемы электрических цепей с помощью современных компьютерных программных средств. Владеть: навыками подготовки и редактирования схем электрических цепей с помощью программных средств компьютерной графики	ОПК-4 готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации
Знать: основные технические и программные средства реализации информационных технологий. Уметь: осуществлять поиск информации из различных источников и баз данных, в том числе с использованием информационных ресурсов сети Интернет, представлять ее в требуемом формате. Владеть: навыками поиска информации по требуемой тематике с использованием доступных информационных источников, обработки, хранения и представления информации в требуемом формате.	ОПК-6 способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных,

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
	компьютерных и сетевых технологий
Знать: современные тенденции развития электроники и информационно-измерительной техники.	ОПК-7 способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности
Владеть: компьютером при решении прикладных задач в области электроники и методами информационных технологий компьютерного моделирования элементов и узлов электронных устройств.	ОПК-9 способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности
Знать: методы построения моделей электронных схем. Уметь: формировать модели электронных схем. Владеть: средствами компьютерного моделирования электронных схем.	ПК-1 способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования
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 готовностью 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 электронных устройств.	ПК-6 способность разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы

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
Знать: основные нормативные документы необходимые для разработки конструкторской документации. Уметь: использовать основные нормативные документы, необходимые для выбора конструкторских решений устройств с учетом требований надежности, устойчивости к воздействию окружающей среды, электромагнитной совместимости и технологичности.	ОПК-8 способность использовать нормативные документы в своей деятельности
Знать: методологические вопросы конструирования современных РЭА и их реализацию в современных образцах. Уметь: разрабатывать основную проектную и техническую документацию, необходимые для выбора конструкторских решений устройств с учетом требований надежности, устойчивости к воздействию окружающей среды, электромагнитной совместимости и технологичности. Владеть: системой автоматизированного проектирования конструкций РЭА.	ПК-6 способность 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	всего
Общая трудоёмкость	216	216
Контактная работа:	65,25	65,25
Лекции (Л)	26	26
Практические занятия (ПЗ)	38	38
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - выполнение расчетно-графического задания (РГЗ); - написание реферата (Р); - написание эссе (Э); - самостоятельное изучение разделов (перечислить); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	150,75	150,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Методологические вопросы конструирования радиоэлектронной аппаратуры (РЭА)	20	2	4	-	12
2.	Печатный монтаж и компоновка элементов	28	2	4	-	20
3.	Выполнение схемотехнической конструкторской документации (КД) с использованием ПЭВМ	28	2	4	-	20
4.	Методы учета влияния окружающей сред на РЭА	28	4	6	-	20
5.	Отказоустойчивость и методы резервирования РЭА	28	4	6	-	20
6.	Методы обеспечения качества функционирования проектируемых узлов	28	4	6	-	20
7.	Порядок разработки РЭА Обеспечение надежности и качества РЭА.	28	4	4	-	20
	Итого:	216	26	38		152
	Всего:	216	26	38		152

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 раздел «Методологические вопросы конструирования радиоэлектронной аппаратуры (РЭА)» Системный подход – методологическая основа проектирования конструкций РЭА. Упорядоченные статические структуры. Классификация РЭА. Регламентируемые свойства конструкции РЭА. Общая характеристика дисциплины.

2 раздел «Печатный монтаж и компоновка элементов» Компоновка элементов на печатной плате. Предварительный анализ работы устройства. Группировка элементов и компоновочная модель. Печатный монтаж и компоновка элементов. Современные технологии разработки и изготовления печатных плат. Общие сведения о материале для печатных плат. Технологические операции изготовления печатных плат.

3 раздел «Выполнение схемотехнической конструкторской документации (КД) с использованием ПЭВМ» Системы автоматизированного проектирования конструкций РЭА. Общие сведения о системах автоматизированного сквозного проектирования печатных плат. Общие сведения о системе Altium Designer Winter 09. Общие сведения о системе P-CAD. Функциональные возможности и структура системы Altium Designer (P-CAD). Автоматизированное проектирование функциональных узлов РЭА в Altium Designer (P-CAD.).

4 раздел «Методы учета влияния окружающей сред на РЭА» Влияние окружающей среды на РЭА Типовые группы эксплуатации РЭА. Климатические факторы. Категории размещения изделий РЭА. Воздействие окружающей среды на РЭА.

5 раздел «Отказоустойчивость и методы резервирования РЭА» Основные понятия и определения отказоустойчивости. Определение и характеристика отказоустойчивости РЭА. Основные понятия надежности в РЭА. Вероятностные оценки. Интенсивность отказов. Оценка времени безотказной работы. Определение вероятностных характеристик сложных узлов.

6 раздел «Методы обеспечения качества функционирования проектируемых узлов» Методы обеспечения качества функционирования проектируемых узлов. Компенсационные методы построения узлов РЭА. Учет и нейтрализация наводимых ОС в РЭА. Учет и нейтрализация ОС по цепям питания. Компенсационные приемы при конструировании РЭА. Конструкция, монтаж и размещение фильтров сосредоточенной селекции. Методы функционального контроля. Классификация алгоритмов диагностирования. Методы построения алгоритмов диагностирования.

7 раздел «Порядок разработки РЭА Обеспечение надежности и качества РЭА.» *Порядок разработки РЭА и вопросы обеспечения надежности и качества. Основные виды и содержание технологий разработки РЭА. Технологические критерии качества.*

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1.	2	Синтез печатной платы РЭА	4
2.	3	Автоматизированное выполнение схмотехнической конструкторской документации	4
3.	3	Синтез конструкции РЭА с заданными параметрами	4
4.	4	Расчет влияния температуры окружающей среды на элементную базу РЭА	4
5.	4	Синтез защиты устройства РЭА от перегрева	6
6.	5	Применение методов резервирования РЭА	6
7.	6	Определение качества функционирования проектируемых узлов	6
8.	7	Разработка узла РЭА и прогнозирование его эксплуатационных характеристик.	4
		Итого:	38

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Юзова, В. А. Основы проектирования электронных средств. Конструирование электронных модулей первого структурного уровня [Электронный ресурс] : Лаб. практикум / В. А. Юзова. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2012. - 208 с. - ISBN 978-5-7638-2421-6. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=442089>.
2. Тяпкин, В. Н. Основы построения радиолокационных станций радиотехнических войск [Электронный ресурс] : учебник / В. Н. Тяпкин, А. Н. Фомин, Е. Н. Гарин [и др.]; под общ. ред. В. Н. Тяпкина. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2011. - 536 с. - ISBN 978-5-7638-2480-3. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=441079>.
3. Шайдуров, Г. Я. Основы теории и проектирования радиотехнических систем [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Г. Я. Шайдуров. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2010. - 283 с. - ISBN 978-5-7638-2047-8. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=441951>.
4. Колчков В. И. Метрология, стандартизация, сертификация: Учебник / В.И. Колчков. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 432 с.: 70х100 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-91134-784-0, 600 экз. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=418765>.

5.2 Дополнительная 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. 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. Наумов, Н. Преобразование проекта P-CAD 4. 5 в P-CAD 2001 / Н. Наумов // Радио, 2004. - N 10. - С. 37.
4. 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.

5. 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.
6. 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.
7. Справочник по элементам радиоэлектронных устройств [Текст] / под ред. В. Н. Дулина, М. С. Жука. - М. : Энергия, 1977. - 576 с. : ил. - (Справочная серия "Радиоэлектроника")
8. Кийко, В. Электронный справочник полупроводниковых приборов / В. Кийко // Радио, 2004. - N 4. - С. 26-28.

5.3 Периодические издания

«Chip News»;
«САПР и графика».

5.4 Интернет-ресурсы

- <http://www.rodnik.ru>;
- <http://www.cadence.com>;
- <http://www.orcad.com>;
- <http://www.protel.com>.

5.5 Методические указания к практическим занятиям (семинарам)

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.

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

Вычислительная среда с операционной системой Windows-7 или аналогичной (-NT, -XP, -2000);
Altium Designer Winter 14;

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Практические занятия выполняются на персональных компьютерах (класс 7212 и 7215), на которых установлено системное, специализированное инструментальное и прикладное обеспечение.

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.ДВ.5.1 Основы проектирования и конструирования 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

О.В. Худорожков

расшифровка подписи

Исполнители:

должность

О.В. Худорожков

расшифровка подписи

должность

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

код наименование

О.В. Худорожков

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

С.А. Сильвашко

расшифровка подписи

Рабочая программа зарегистрирована в ОИОТ ЦИТ

Начальник отдела информационных образовательных технологий ЦИТ

Е.В. Дырдина

расшифровка подписи