

БЭСТ

2013

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по учебно-методической работе

А.А.Панфилов

« 30 » 03 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА
РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки **11.03.01 Радиотехника**Профиль/программа подготовки **Радиотехника**Уровень высшего образования **Академический бакалавриат**Форма обучения – **Очная**

Семестр	Трудоем- кость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Лабораторные занятия, час.	Практические занятия, час.	СРС, час	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
6	2 / 72	18	18	-	36	Зачет
Итого	2 / 72	18	18	-	36	Зачет

Владимир 2015

2013

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Курс позволяет сформировать представление в вопросах конструирования радиоэлектронных средств (РЭС), технологии производства радиоэлектронных средств

Целью преподавания дисциплины является обеспечение теоретической и практической подготовки студентов к самостоятельному анализу и разработке конструкций РЭС, получение навыков оформления конструкторской документации.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Основы конструирования и технологии производства РЭС» относится к дисциплинам вариативной части.

«Входные» компетенции формируются при изучении предшествующих дисциплин: «Инженерная и компьютерная графика», «Информационные технологии в радиоэлектронике»

Получаемые в процессе изучения курса компетенции используются при выполнении выпускной квалификационной работы бакалавра и в практической инженерной деятельности.

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать профессиональными (ПК) компетенциями в части начальных знаний, умений и навыков, необходимых в дальнейшем для профессиональной ориентации и мотивированного изучения дисциплин учебного плана направления:

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

готовностью применять современные средства выполнения и **редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации (ОПК-4);**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- Методики выполнения расчетов и проектирования деталей, узлов и модулей РЭС, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ОК-7, ОПК-4)

Уметь:

- осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств (ОПК-4)

Владеть:

- прикладными программами разработки проектной и технической документации (ОПК-4)

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Номер раздела и темы	Название раздела (темы)	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							Объем учеб. работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Семинары	Практ. занятия	Лаб. занятия	Контр. работы	СРС	КП / КР		
1	Введение в дисциплину Жизненный цикл РЭС. Особенности отдельных этапов жизненного цикла и их взаимосвязь	6	1	2					4		1ч/50%	
2	Стадии разработки РЭС. Структура и классификация РЭС	6	3	2					4		1/50%	
3	Факторы, определяющие проектирование РЭС	6	5	2					4		1ч/50%	
4	Проектирование модулей первого уровня.	6	7	2			8		4		2ч/20%	Рейтинг контроль №1
5	Особенности технологии изготовления и сборки модулей на печатных платах.	6	9	2					4		1ч/50%	
6	Тепловые и механические характеристики конструкций.	6	11	2			4		4		2ч/33.3%	
7	Особенности проектирования ЭС различных условий эксплуатации.	6	13	2					4		1ч/50%	Рейтинг контроль №2
8	Особенности проектирования РЭС различных типов производства	6	15	2					4		1ч/50%	
9	Оценка различных вариантов технических решений при конструировании РЭС и их оптимизация Заключение.	6	17	2			6		4		2ч/25%	Рейтинг контроль №3
	Итого часов:			18	-	-	18	-	36		12ч/33,3%	Зачет

Перечень лабораторных работ

1. Разработка проекта печатной платы в программе Altium Designer.
2. Проектирование вибропрочных ячеек РЭС (4 часа).
3. Разработка конструкции РЭС.

Анализ качества декоративного оформления изделия (4 часа).

Отчеты по лабораторным работам индивидуальные и должны соответствовать требованиям стандартов ВлГУ (имеются в библиотеке, вывешены в лаборатории), кроме того, в каждой работе указан комплект входящих в отчёт материалов.

Защита выполненных лабораторных работ проводится во время лабораторных занятий; при выполнении очередной лабораторной работы допускается иметь не более одной незащищенной работы.

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

5.1. Активные и интерактивные формы обучения

С целью формирования и развития общепрофессиональных и профессиональных компетенций студентов в учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий (проблемное изложение учебного материала, деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуаций из деятельности профильных предприятий и организаций) в сочетании с внеаудиторной работой.

5.2. Мультимедийные технологии обучения

Лекционные занятия проводятся в мультимедийной аудитории с использованием компьютерного видеопроектора и аудиосистемы.

Студентам через ИНТРАНЕТ-сайт кафедры доступны конспект лекций и методические указания к СРС в электронном виде, учебные видеофильмы и рекламно-информационные материалы профильных предприятий и организаций.

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

6.1 ВОПРОСЫ ДЛЯ РЕЙТИНГ-КОНТРОЛЯ

Рейтинг-контроль №1

1. Этапы развития конструкций и методов конструирования ЭС (электронных средств).
2. Модули электронных средств.
3. Ячейки РЭС. Разновидности их конструкций.
4. Платы печатные, разновидности по конструкции и технологии производства
5. Основные требования размещения ЭРЭ и микросхем на плате.
6. Основные требования трассировки печатного монтажа и исполнения элементов.
7. Основы расчета печатных проводников и контактных площадок.

Рейтинг-контроль №2

1. Основы создания проекта печатной платы в среде AltiumDesigner.
2. Основные типы ЭРЭ. Особенности монтажа на печатных платах.
3. Разновидности конструкций блоков электронных средств.
4. Удары и вибрации при эксплуатации РЭС, их характеристики и влияние.
5. Методы исполнения вибропрочных ячеек РЭС.

Рейтинг-контроль №3

1. Основные методы и законы охлаждения элементов РЭС.
2. Методы интенсификации охлаждения РЭС, жидкостные и испарительные системы охлаждения.
3. Надёжность РЭС как общее конструктивное требование.
4. Эргономика конструкции как общее техническое требование к ЭС.
5. Психофизические требования к РЭС. Удобство эксплуатации как общее техническое требование к РЭС.
6. Общая характеристика процесса конструирования. Проектирование и конструирование РЭС.

6.2 ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

1. История развития конструкций ЭС. Определяющие факторы развития, методы проектирования и конструирования, проблемы и противоречия.
2. Минимизация габаритных размеров и массы конструкции ЭС как общее конструктивное требование.
3. Надёжность ЭС как общее конструктивное требование.
4. Эргономика конструкции как общее техническое требование к ЭС.
5. Психофизические требования к ЭС. Удобство эксплуатации как общее техническое требование к ЭС.
6. Общая характеристика процесса конструирования. Проектирование и конструирование ЭС.
7. Роль и задачи конструктора при конструкторском проектировании. Системный подход в проектировании ЭС.
8. Эргономические требования и принципы гармонизации формы ЭС
9. Человек оператор как фактор компоновки ЭС.
10. Ремонтопригодность как общее конструкторское требование.
11. Объект назначения как фактор компоновки ЭС.
12. Несущие конструкции. Проектирование и основы расчёта.
13. Несущие элементы ячеек РЭС. Каркасы РЭС. Рамки и теплоотводящие основания.
14. Система межсоединений. Проектирование печатного монтажа
15. Особенности оформления чертежа печатной платы.
16. Основы защиты ЭС от воздействия окружающей среды.
17. Влагозащита ЭС. Герметизация, особенности проектирования. Расчёт разъёмных соединений герметизации. Герметизация электрических соединений и подвижных элементов гермокорпусов.
18. Основы защиты ЭС от механических воздействий. Основные способы защиты.
19. Повышение жесткости конструкции как способ устранения резонансных колебаний. Основы расчёта вибропрочности ячеек МЭА с теплоотводящим основанием.
20. Виброизоляция РЭС. Принцип действия систем виброизоляции. Особенности выбора виброизоляторов.
21. Методы снижения амплитуд резонансных колебаний. Вибропоглощающие материалы и их использование.
22. Особенности конструирования ячеек МЭА на БИС и микросборках.
23. Основы защиты РЭС от тепловых нагрузок
24. Тепловая защита РЭС. Конвекция. Излучение. Кондукция (теплопроводность).
25. Общие системы охлаждения.

6.3 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов включает закрепление теоретического материала, подготовку к выполнению и защите лабораторных работ. Основа самостоятельной работы - изучение рекомендуемой литературы, работа с конспектом лекций и в Интернете. Повышению эффективности самостоятельной работы способствуют систематические консультации.

Список вопросов к самостоятельной работе студентов:

1. Общие технические требования при разработке РЭС
2. Надписи на передних панелях РЭС. Основные типы надписей. Примеры.
3. Моделирование на основе трехмерных моделей. Особенности исполнения. Программное обеспечение
4. Несущие элементы ячеек РЭС.
5. Основы защиты РЭС от механических воздействий. Основные способы защиты
6. Основы защиты РЭС от тепловых нагрузок
7. Роль и задачи конструктора при конструкторском проектировании.
8. ЭМС как общее техническое требование.
9. Виброизоляция РЭС.
10. САПР Altium Designer. Основы работы.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Юзова, В. А. Основы проектирования электронных средств. Конструирование электронных модулей первого структурного уровня [Электронный ресурс <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=442089>]: Лаб. практикум / В. А. Юзова. - Красноярск : Сиб. федер. ун -т, 2012. - 208 с. - ISBN 978–5 7638–2421–6.
2. Альтшуллер, Г. Найти идею: Введение в ТРИЗ - теорию решения изобретательских задач [Электронный ресурс] / Генрих Альтшуллер. - 4-е

изд. - М.: Альпина Паблишерз, 2014. - 400 с. - (Серия «Искусство думать»). - ISBN 978-5-9614-1494-3.

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=520707>

3. Основы художественного конструирования: Учебник / Коротеева Л.И., Яскин А.П. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 304 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Обложка) ISBN 978-5-16-009881-4
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=460731>

Дополнительная литература

1. Шеин, А.Б. Методы проектирования электронных устройств [Электронный ресурс <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=520288>] / А.Б. Шеин, Н.М. Лазарева. - М.: Инфра-Инженерия, 2011.- 456 с. - ISBN 978-5-9729-0041-16
2. Панков Л.Н., Асланянц В.Р., Долгов Г.Ф., Евграфов В.В. Основы проектирования электронных средств: Учебное пособие. - Владимир : Изд-во Владим. гос. ун-та, 2007. - 239 с. Количество экземпляров в библиотеке ВлГУ 50 шт.
3. Левицкий, А. А. Проектирование микросистем. Программные средства обеспечения САПР [Электронный ресурс <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=442124>] : Учеб. пособие / А. А. Левицкий, П. С. Маринушкин. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2010. – 156 с. - ISBN 978-5-7638-2111-6.

Программное обеспечение и интернет-ресурсы

При выполнении лабораторных работ используются пакеты программ SolidWorks, Kompas, Altium Designer.

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- оборудование специализированной лаборатории (330-3) - компьютерные терминалы с программным обеспечением Altium Designer, SolidWorks, Kompas.
- электронные записи конспекта лекций (мультимедиа презентации) на сервере кафедры.
- ИНТРАНЕТ-сервер локальной сети кафедры с Wi-Fi – роутером беспроводного доступа на территории помещений кафедры.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 11.03.01 Радиотехника

Рабочую программу составил доцент каф. БЭСТ Варакин А.А.

(ФИО, подпись)



Рецензент

(представитель работодателя)

ОАО ВКБР, г. Уфа, инженер, И.Т.И. Ухит В.А.

(место работы, должность, ФИО, подпись)



Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РТиРС

Протокол № 12 от 30.03.2015 года

Заведующий кафедрой

(ФИО, подпись)



Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 11.03.01 Радиотехника

Протокол № 9 от 31.03.2015 года

Председатель комиссии

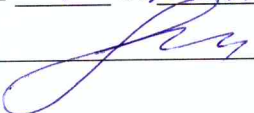
(ФИО, подпись)



**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

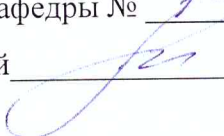
Рабочая программа одобрена на 15/16 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 1.09.15 года

Заведующий кафедрой  ОР Никитин

Рабочая программа одобрена на 16/17 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 1.09.16 года

Заведующий кафедрой  ОР Никитин

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____