

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет приборостроения, информационных технологий и электроники

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФПИТЭ



В.Д. Кревчик

2016

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.1.17 – ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств (уровень бакалавриата)

Направленность (профиль) программы «Проектирование и технология радио-электронных средств»

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Пенза, 2016

1 Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы конструирования электронных средств» является изучение основных методов конструирования электронных средств, обеспечивающих их функционирование в соответствии с требованиями качества и условиями эксплуатации, а также приобретение студентами практических навыков конструирования радиоэлектронных средств, получение образования, позволяющего выпускнику успешно работать с радиоэлектронными средствами в избранной области деятельности.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы бакалавриата

Дисциплина «Основы конструирования электронных средств» относится к основной (базовой) части программы (**Блок 1**), обеспечивающий знания в области конструирования электронных средств, и является одной из дисциплин, формирующих профессиональные знания и навыки, характерные для бакалавра по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств в проектно-конструкторской профессиональной деятельности.

Изучение дисциплины «Основы конструирования электронных средств» базируется на знаниях следующих дисциплин:

Б1.1 Базовая часть:

Математический анализ и теория функций комплексных переменных

Линейная алгебра и аналитическая геометрия

Теория вероятностей и математическая статистика

Физика

Химия и электрохимия

Промышленная экология

Физические основы микро- и нанoeлектроники

Инженерная и компьютерная графика

Теоретические основы схемотехники электронных средств

Материалы конструкций электронных средств

Б1.2 Вариативная часть

Программные средства подготовки конструкторско-технологической документации

Технические средства проектирования радиоэлектронных устройств

Основы теории надежности электронных средств

Элементная база электронных средств

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин:

Информационные технологии конструирования электронных средств

Технология производства электронных средств

Управление качеством электронных средств

Технология деталей радиоэлектронных средств

Конструкторское проектирование радиоэлектронных средств

Интеллектуальные конструкторско-технологические системы

Автоматизация производственных процессов изготовления радиоэлектронных средств

Защита радиоэлектронных средств от внешних воздействий.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Основы конструирования электронных средств»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению: ПК-5, ПК-6 ПК-7

Коды компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)
ПК-5	студент должен обладать готовностью осуществлять	Знать: методы сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования дета-

Коды компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)
	сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств;	<p>лей, узлов и модулей электронных средств.</p> <p>Уметь: осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств.</p> <p>Владеть: правилами разработки технического задания для проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств.</p>
ПК-6	студент должен обладать готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	<p>Знать: методики расчета и проектирования модулей электронных средств различного уровня сложности</p> <p>Уметь: осуществлять расчет и проектирование модулей электронных средств.</p> <p>Владеть: методиками расчета и проектирования модулей электронных средств различного уровня сложности</p>
ПК-7	студент должен обладать способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы.	<p>Знать: методы разработки проектной и технической документации, оформления законченной проектно-конструкторской работы.</p> <p>Уметь: разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы.</p> <p>Владеть: навыками разработки проектной и технической документации, оформления законченной проектно-конструкторской работы с использованием средств вычислительной техники.</p>
ПСК-1	способностью сквозного проектирования (схема-конструкция-технология) деталей, узлов и модулей радиоэлектронных средств	<p>Знать: методы сквозного проектирования (схема-конструкция-технология) модулей радиоэлектронных средств. Может самостоятельно систематизировать полученные знания, представлять их в виде элементов системы и устанавливать взаимосвязи между ними.</p> <p>Уметь: использовать методы сквозного проектирования (схема-конструкция-технология) модулей радиоэлектронных средств. Может аналитически обобщать результаты проектирования электронных средств.</p> <p>Владеть: способностью сквозного проектирования (схема-конструкция-технология) модулей радиоэлектронных средств. Владеет методами обобщения результаты результатов проектирования электронных средств.</p>
ПСК-2	способностью оценивать устойчивость конструкций радиоэлектронных средств к воздействию неблагоприят-	Знать: – внешние воздействующие факторы, влияющие на конструкции электронных средств; методы расчета параметров и характеристик конструкций радиоэлектронных

Коды компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)
	ных факторов условий эксплуатации	<p>средств</p> <p>Уметь: – использовать методы и инструменты разработки конструкций радиоэлектронных средств с учетом влияния внешних воздействующих факторов</p> <p>Владеть: – методами защиты радиоэлектронных средств от влияния внешних воздействующих факторов; Владеет методами оценки эффективности применяемого способа защиты радиоэлектронных средств от влияния внешних воздействующих факторов</p>

Студент, освоивший дисциплину, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

в проектно-конструкторской деятельности:

проведение предварительного технико-экономического обоснования проектов конструкций электронных средств;

сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств;

расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;

разработка проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ;

контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

4 Структура и содержание дисциплины «Основы конструирования электронных средств»

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов. Продолжительность изучения дисциплины 5 семестр

№ п/п	Наименование раздела и тем дисциплины (модуля)	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)										Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)		
				Аудиторная работа				Самостоятельная работа						Проверка отчета по л. р. и его защита	Проверка проектной работы	Проверка тестов
				Всего	Лекция	Практические занятия	Лабораторные занятия	Всего	Выполнение предварительного расчета к л.р.	Оформление отчета по лабораторной работе	Выполнение проектной работы	Подготовка к тесту	Подготовка к экзамену			
1	Раздел 1 Общие положения процесса конструирования	5	1 - 8	40	16	8	16	24	8	5	8	3	16	четн. нед.	ч/н	9
1.1	Тема 1.1 Анализ процесса конструирования. Иерархия конструирования		1 -3	15	6	3	6	9	3	2	3	1	6	2	2	
1.2	Тема 1.2 Этапы разработки ЭС		4 -5	10	4	2	4	6	2	1	2	1	4	4	4	
1.3	Тема 1.3 Конструкторская документация. Программная документация		6-8	15	6	3	6	9	3	2	3	1	6	6; 8	6; 8	
2	Раздел 2 Системный подход при конструировании ЭС		9-18	50	20	10	20	30	10	7	10	3	20	10; 12	10; 12	18
2.1	Тема 2.1 Конструкция ЭС как большая система		9 -12	20	8	4	8	12	4	3	4	1	8			9 нед.
2.2	Тема 2.2 Синтез и анализ при конструировании ЭС		13-17	25	10	5	10	15	5	3	5	1	10	14; 16	14; 16	.
2.3	Тема 2.3 Заключение		18	5	2	1	2	3	1	1	1	1	2	18	18	18 нед.
	Подготовка к зачету											30				
	Подготовка к экзамену						36					36				
	Общая трудоемкость, в часах 180	5	1-18	90	36	18	36	90	23	12	25	16	36	Промежуточная аттестация		
Форма														Семестр		
Зачет/Экзамен														5		

4.2. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Общие положения процесса конструирования	<p>Предмет, задачи и цель изучения дисциплины «Основы конструирования электронных средств (ЭС)».</p> <p>Основные понятия и определения</p> <p>Понятие ЭС, процесса конструирования. Основные направления исторического развития ЭС. Области применения радиоэлектроники. Связь радиоэлектроники с другими областями науки и техники.</p> <p>Иерархия конструирования (блочно-иерархический подход к проектированию РЭС: системная иерархия комплекса ЭС, последовательность этапов восходящего и нисходящего проектирования). Этапы процесса конструирования как основа для применения САПР. Анализ деятельности конструктора-проектировщика. Качества современного конструктора-проектировщика.</p> <p>Взаимоотношения между заказчиком, разработчиком, изготовителем.</p> <p>Научно-исследовательская работа и опытно-конструкторская работа.</p> <p>Стадии разработки ЭС: техническое задание, техническое предложение, эскизный проект, технический проект, рабочая конструкторская документация. Особенности организации конструкторских работ в условиях сквозной комплексной автоматизации проектирования.</p> <p>Основные понятия стандартизации.</p> <p>ЕСКД. Виды изделий. Разработка текстовой и графической документации по ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов и требования, предъявляемые к ним. Правила составления технических условий. Учет, хранение и обращение конструкторской документации.</p> <p>ЕСПД. Основные понятия</p>
2	Системный подход при конструировании ЭС	<p>Системный подход при конструировании ЭС (понятие системы, системного подхода, ЭС как большая система, особенности системного подхода при конструировании ЭС). Факторы, влияющие на конструкцию ЭС. Технология, фактор, влияющий на конструкцию ЭС. Фактор: человек-оператор, влияющий на конструкцию ЭС.</p> <p>Конструкция ЭС как структурное образование (уровни разукрупнения РЭС, базовые несущие конструкции). Классификация свойств конструкций ЭС.</p> <p>Задачи синтеза и анализа</p> <p>Понятие структурного и параметрического синтеза. Математическая формулировка задачи синтеза. Выбор критерия оптимизации РЭС.</p> <p>Многошаговый синтез через анализ, порядок оптимального проектирования</p> <p>Заключение.</p>

4.3 Практические занятия

№ Тем	Темы практических занятий	Темы учебной дисциплины	Объем в часах
5 семестр			
1.1	Разработка конструкторской документации – схемы электрической принципиальной	1-3	2
1.2	Разработка чертежа печатной платы	1-3	2
1.3	Разработка сборочного чертежа ФУ	1-3	2
2.1	Расчет конструктивных показателей ФУ	4	2
2.2	Разработка сборочного чертежа субблока	1-4	2
2.2	Разработка сборочного чертежа влагозащищенного блока	1-5	4
1.3	Внесение изменений в КД.	4	3
2.3	Заключительное	1-5	1

4.4 Лабораторные занятия

№ п.п.	Наименование лабораторной работы	Темы учебной дисциплины	Объем в часах	Примечание
5 семестр				
1	Исследование методов выделения критичных первичных параметров РЭУ. Лаб. раб. № 501	2.1	4	
2	Получение математических моделей РЭУ с помощью ПФЭ. Лаб. раб. № 502	2.1	6	
3	Исследование тепловых характеристик полупроводниковых приборов с теплоотводами. Лаб. раб. № 514	2.1	8	
4	Исследование ремонтпригодности РЭА. Лаб. раб. № 509	2.2	4	
5	Исследование паразитных связей печатного монтажа. Лаб. раб. № 505	2.2	4	
6	Исследование взаимного влияния цепей РЭУ. Лаб. раб. № 506	2.2	4	
7	Исследование паразитных связей в РЭА. Лаб. раб. № 510	2.2	4	
	Заключительное	2.3	2	

5 Образовательные технологии

Требуемые результаты освоения дисциплины «Основы конструирования электронных средств» достигаются за счет использования в процессе обучения интерактивных методов и технологий формирования компетенции у студентов:

- лекций с применением мультимедийных технологий (1-2 разделы);
- проблемных лекций (Раздел 1, тема 2.2. Синтез и анализ при конструировании ЭС);
- вовлечения студентов в проектную деятельность: во время аудиторных занятий – коллективная работа в бригаде и обсуждение в группе результатов проведенных исследований; во время внеаудиторной (самостоятельной) работы – разработка индивидуальных рабочих чертежей электронных устройств;
- индивидуального собеседования (консультаций).

Занятия, проводимые в интерактивных формах, с использованием интерактивных технологий составляют 40% аудиторных занятий.

**6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.
Оценочные средства для текущего контроля успеваемости,
промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы (должен соответствовать указанному в таблице 4.1)	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
5 семестр					
1-3	Тема 1.1 Анализ процесса конструирования	Выполнение предварительного расчета к л.р. 501	Построить матрицу однофакторного эксперимента Построить результирующую матрицу	[з] 39, с.3-10, 41, 50, с.92-115]	9
		Оформление отчета по л.р.501	Рассчитать коэффициенты влияния	[з] 39, с.3-10; 41, с. 92-99]	
		Выполнение проектной работы	Выполнить чертеж схемы электрической принципиальной и перечень элементов	[14, с. 14-19]	
		Подготовка к тесту	Изучить: Основные понятия и определения. Структура и классы ЭС.	[а] 2, 1.1,2.2; 2, с. 7,гл. 1; 10, с. 5-24; г) 41,с.6-32]	
		Подготовка к экзамену	Изучить вопросы по теме лекций.	Конспект лекций	6
4-5	Тема 1.2 Этапы разработки ЭС	Выполнение предварительного расчета к л.р. 501 (2), 502	Построить матрицу ПФЭ для 4-х факторов.	[з] 39, с.3-10], [б] 18, с. 7 -21]	6
		Оформление отчета по л.р.501 (2), 502	Рассчитать вклады и оформить л.р.501.	[з] 39, с.3-10; 41, с. 92-107]	
		Выполнение проектной работы	Разработать печатную плату. Выполнить чертеж печатной платы	[а] 14, с.24, 14, с 55]	
		Подготовка к тесту	Изучить: Взаимоотношения между заказчиком, разработчиком, изготовителем. Научно-исследовательская работа и опытно-конструкторская работа. Стадии разработки электронных средств	[а] 2, 1.1, 2.2; 2, с. 7,гл. 1; 3, 1.1., 10, с. 5-24; г) 41,с.33-44]	
		Подготовка к экзамену	Изучить вопросы по теме лекций.	Конспект лекций	4
6-8	Тема 1.3 Конструкторская документация. Программная	Выполнение предварительного расчета к л.р.	Провести статистическую обработку результатов ПФЭ. Подготовить данные к л.р.	[з] 39, с.11-19, 20-25], [б] 14, с.]	9

	документация		505		
		Оформление отчета по л.р.505	Рассчитать величины паразитных связей.	[з) 39, с.11-19; 41, с. 92-107]	
		Выполнение проектной работы	Разработать и выполнить сборочный чертеж функционального узла.	[а) 2, 1.1, 2.2; 2, с. 7,гл. 1; 3, 1.1., 10, с. 5-24; г) 41,с.33-44]	
		Подготовка к тесту	Изучить: Основные понятия стандартизации. Единая система конструкторской документации. Разработка текстовой и графической документации по ЕСКД. Единая система программной документации	[а) 2, 1.1, 2.2; 2, с. 7,гл. 1; 3, 1.1., 10, с. 5-24; г) 41,с.33-44]	
		Подготовка к экзамену	Изучить вопросы по теме лекций	Конспект лекций	6
9-12	Тема 2.1 Конструкция ЭС как большая система	Выполнение предварительного расчета к л.р. 506	Рассчитать величины паразитных связей на основе л.р. 505	[з) 39, с.20-25; 26-29], [б) 14, с.]	12
		Оформление отчета по л.р.506	Рассчитать паразитные связи л.р. 506	[з) 39, с.20-25; 26-29], [б) 14, с.]	
		Выполнение проектной работы	Выполнить расчеты компоновочных характеристик ФУ	[14, с.25-30]	
		Подготовка к тесту	Изучить: Конструкция ЭС как большая система. Конструкция ЭС как структурное образование.	[а) 2, 3.1; 4, 1.1; 8, 1.5.; 2, 3.2.]	
		Подготовка к экзамену	Изучить вопросы по теме лекций.	Конспект лекций	
13-17	Тема 2.2 Синтез и анализ при конструировании ЭС	Выполнение предварительного расчета к л.р.510	Подготовить расчетные формулы для различных видов паразитных связей л.р. 510	МУ к л.р.510	15
		Оформление отчета по л.р.510	Рассчитать паразитные связи л.р. 510	МУ к л.р.510	
		Выполнение проектной работы	Разработка сборочного чертежа субблока	[14, с.25-30; ГОСТ 2.501-2008]	
		Подготовка к тесту	Изучить: Задачи синтеза и анализа. Многошаговый синтез через анализ, порядок оптимального проектирования.	[а) 2, 3.1; 4, 1.1; 8, 1.5.; 2, 3.2.]	
		Подготовка к экзамену	Изучить вопросы по теме лекций.	Конспект лекций	10
18	Тема 2.3 Заклю-	Оформление от-	Построить графики для	МУ к л.р.510	

чение	чета по л.р.510	различных видов паразитных связей л.р. 510		3
	Выполнение проектной работы	Внесение изменений в КД	[ГОСТ 2.501-2008]	
	Подготовка к экзамену	Изучить вопросы по теме лекций	Конспект лекций	2
Подготовка к экзамену		Изучить темы 1-5.	[г] 41,с.3-121]	36

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

При подготовке к аудиторным занятиям (лекционным, практическим и лабораторным) необходимо пользоваться конспектом лекций и соответствующими методическими материалами по теме занятий, учебным пособием по дисциплине ОКЭС [39, 41, 34].

При выполнении предварительного расчета необходимо пользоваться методикой расчета, изложенной в описании соответствующей лабораторной работы [39].

При оформлении отчета по лабораторной работе необходимо включить в него титульный лист, предварительный расчет, схему эксперимента, таблицу с результатами эксперимента, результаты обработки экспериментальных данных и выводы по работе в соответствии с примером оформления соответствующей лабораторной работы [39].

При выполнении проектной работы необходимо пользоваться ГОСТ ЕСКД, нормативными документами конструирования соответствующих видов изделий (чертежей схем, печатных плат, сборочных чертежей и текстовых документов).

При подготовке к тесту, зачету и экзамену необходимо изучить все темы по списку контрольных вопросов для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

Контроль освоения компетенций

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Компьютерное тестирование теории	Раздел 1 Общие положения процесса конструирования Тема 1.1. Анализ процесса конструирования Тема 1.2 Этапы разработки ЭС	ПК-5 ПСК-1
2	Проверка отчета по л.р. № 501 и его защита		
3	Проверка проектной работы 1		
4	Экзамен		
5	Компьютерное тестирование теории	Тема 1.3 Конструкторская документация. Программная документация	ПК-6 ПСК-1
6	Проверка отчета по л.р. № 502 и её защита		
7	Проверка проектных работ 2,3		
8	Экзамен		
9	Компьютерное тестирование теории	Раздел 2 Системный подход при конструировании ЭС Тема 2.1 Конструкция ЭС как большая система ЭС	ПК-7 ПСК-2
10	Проверка отчетов по л.р. № 505 и её защита		
11	Проверка проектных работ 4,5		
12	Экзамен		
13	Компьютерное тести-		

	рование теории		
14	Проверка отчета по л.р. № 501а и его защита	Тема 2.2 Синтез и анализ при конструировании	ПК-7
15	Экзамен		
16	Компьютерное тестирование теории	Тема 2. Заключение ³	ПК-5 – ПК-7
17	Проверка отчета по л.р. № 506 и её защита		
18	Проверка проектной работы 6		
	Экзамен		

При проверке отчетов по лабораторным работам и их защите проверяется наличие всех необходимых разделов отчета и правильность их оформления в соответствии с примером оформления. Перечень вопросов для защиты приводится в методических указаниях к соответствующей лабораторной работе

Демонстрационные варианты тестов

5-ый семестр, 1-ая контрольная точка

- 1 Какая структура комплекса ЭС относится к полной структуре?
- 2 Восходящее и нисходящее проектирование ЭС различают
- 3 Какие этапы процесса проектирования можно формализовать?
- 4 Какова цель анализа деятельности проектировщика?
- 5 Какие составляющие определяют договор?
- 6 Какие нормативно-технические документы необходимы при разработке программных документов?
- 7 Что относится к электронному средству?
- 8 Какие этапы процесса проектирования можно формализовать?
- 9 Какая кибернетическая модель определяет инженера-проектировщика с точки зрения исследования творчества?
- 10 Какой конструкторский документ является обязательным стадии разработки «эскизный проект»?
- 11 Как обозначаются стандарты ЕСКД?
- 12 Какова цель анализа деятельности проектировщика?
- 13 Какой документ содержит показатели качества проектируемого изделия?
- 14 Какие работы выполняются на этапе НИР?
- 15 К какому уровню структурной иерархии относится комплекс?
- 16 Какая кибернетическая модель определяет инженера-проектировщика с точки зрения логики проектирования?
- 17 Какой конструкторский документ является обязательным стадии разработки «технический проект»?
- 18 Какие нормативные документы используются при конструировании РЭС?
- 19 Как характеризуется нисходящее проектирование ЭС?
- 20 На какой стадии разработки по ЕСКД начинается технологическая подготовка производства?

2-ая контрольная точка

- 1 В чем проявляется влияние системотехники на конструкцию РЭС?
- 2 Как влияет фактор: «человек-оператор» на проектирование ЭС?
- 3 Как влияет изменение температуры ОС на металлические конструкционные материалы?
- 4 Что относится к основному свойству конструкций РЭС
- 5 Способы отображения информации (классификация по типам):

6 Назовите уровни разукрупнения РЭС по функциональной сложности (ГОСТ 26632 – 85 Уровни разукрупнения радиоэлектронных средств по функционально-конструктивной сложности. Термины и определения):

7 К какому типу изделий относится монтажная подвижная плата по ГОСТ 20504 — 81 (Система унифицированных типовых конструкций агрегатных комплексов ГСП. Типы и основные размеры)?

8 Какие факторы наиболее полно влияют на конструкцию РЭС?

9 Сколько различается уровней разукрупнения РЭС в модульном исполнении по конструктивной сложности (ГОСТ 26632 – 85 Уровни разукрупнения радиоэлектронных средств по функционально-конструктивной сложности. Термины и определения):

10 Что относится к функциональной связи?

11 Органы управления в системе «человек-машина»:

12 Надежность характеризуется:

13 Назовите главный фактор, определяющий требования к технологичности конструкции

14 Что относится к основному свойству конструкций РЭС

15 Как влияет повышенная влажность на параметры электрорадиоэлементов РЭС?

16 Какие операции выполняет человек при работе с РЭС?

17 Типы органов управления в системе «человек-машина» различают:

18 Назовите уровни разукрупнения РЭС по конструктивной сложности (ГОСТ 26632 – 85 Уровни разукрупнения радиоэлектронных средств по функционально-конструктивной сложности. Термины и определения):

19 Какая форма шкалы считается наиболее точной?

20 Как влияют механические воздействия на несущие конструкции РЭС?

Примерный перечень вопросов к экзамену

5-ый семестр (экзамен)

1 Предмет, задачи и цель изучения дисциплины "Основы проектирования ЭС".

2 Понятие ЭС, процесса проектирования.

3 Основные направления исторического развития ЭС.

4 Области применения радиоэлектроники.

5 Связь радиоэлектроники с другими областями науки и техники.

6 Иерархия проектирования (блочно-иерархический подход к проектированию РЭС: системная иерархия комплекса ЭС, последовательность этапов восходящего и нисходящего проектирования).

7 Этапы процесса проектирования как основа для применения САПР.

8 Анализ деятельности проектировщика.

9 Качества современного инженера-проектировщика.

10 Взаимоотношения между заказчиком, разработчиком, изготовителем.

11 НИР и ОКР.

12 Техническое задание.

13 Стадии разработки РЭС: техническое предложение.

14 Стадии разработки РЭС: эскизный проект.

15 Стадии разработки РЭС: технический проект.

16 Стадии разработки РЭС: рабочая конструкторская документация.

17 Основные понятия стандартизации.

18 ЕСКД. Виды изделий. Виды и комплектность конструкторских документов и требования, предъявляемые к ним.

19 ЕСПД. Основные понятия.

20 Правила составления технических условий.

21 Учет, хранение и обращение конструкторской документации.

22 Системный подход при проектировании ЭС (понятие системы, системного подхода, ЭС как большая система, особенности системного подхода при проектировании ЭС).

23 Факторы, влияющие на конструкцию ЭС.

24 Влияние температуры, влаги на конструкцию ЭС.

- 25 Влияние механических воздействий на конструкцию ЭС.
- 26 Технология, фактор, влияющий на конструкцию ЭС.
- 27 Фактор: человек-оператор, влияющий на конструкцию ЭС.
- 28 Конструкция ЭС как структурное образование (уровни разукрупнения РЭС), базовые несущие конструкции.
- 29 Классификация свойств конструкций ЭС.
- 30 Свойство конструкции ЭС: функциональная связь, совместимость.
- 31 Свойство конструкции ЭС: надежность.
- 32 Свойство конструкции ЭС: технологичность.
- 33 Понятие структурного и параметрического синтеза.
- 34 Математическая формулировка задачи синтеза.
- 35 Выбор критерия оптимизации РЭС.
- 36 Многошаговый синтез через анализ, порядок оптимального проектирования.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Конструкторское проектирование РЭС»

а) основная литература:

- 1 Ненашев, А. П. Конструирование радиоэлектронных средств [Текст] : учеб. для радиотехн спец. вузов / А. П. Ненашев. – М. : Высш. шк., 1990. – 432 с. (23 экз.)
- 2 Муромцев, Д. Ю. Математическое обеспечение САПР [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д. Ю. Муромцев, И. В. Тюрин. – Электрон дан. – СПб. : Лань, 2014. – 464 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=42192
- 3 Норенков, И. П. Основы автоматизированного проектирования [Текст] : учебник / И. П. Норенков. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. - 336 с. (30 экз.)
- б) дополнительная литература:*
- 4 Конструирование радиоэлектронных средств [Текст] : учебник для вузов / под ред. В. Б. Пестрякова. – М. : Радио и связь, 1992. – 432 с. (49 экз.)
- 5 Несущие конструкции РЭА [Текст] / П. И. Овсищер [и др.]. – М. : Радио и связь, 1988. – 232 с. (5 экз.)
- 6 Сапаров, В. Е. Дипломный проект от А до Я. [Текст] : учеб. пособие / В. Е. Сапаров. – М. : СОЛОН-Прес, 2003, 2004 – 224 с. (10 экз.)
- 7 Системы автоматизированного проектирования в радиоэлектронике [Текст] : справ. / под ред. И. П. Норенкова. – М. : Радио и связь, 1986. – 368 с. (15 экз.)
- 8 Справочник конструктора РЭА: Общие принципы конструирования [Текст] / под ред. Р. Г. Варламова. – М. : Сов. Радио, 1980. – 450 с. (274 экз.)
- в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:*
- 9 Пакет прикладных программ «Компас», «Компас 3D», «T-FLEX».
- г) методические материалы по проведению лабораторных и практических занятий, курсового проекта:*
- 10 Курносов, В. Е. Исследование конструкций РЭС [Текст] : метод. указ. к выполнению лаб. работ / В. Е. Курносов, И. Ю. Наумова. – Пенза : Изд-во Пенз. гос. техн. ун-та, 1993. – 36 с. (электронная библиотека кафедры КиПРА)
- 11 Андреев, П. Г. Основы проектирования электронных средств [Текст] : учеб. пособие / П. Г. Андреев, И. Ю. Наумова. – Пенза : Изд-во ПГУ, 2010. – 124 с. (51 экз.)
- 12 Андреев, П. Г. Защита радиоэлектронных средств от внешних воздействий [Текст] : учеб. пособие / П. Г. Андреев, И. Ю. Наумова. – Пенза : Изд-во ПГУ, 2012. – 130 с. (21 экз.)

8 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины «Основы конструирования электронных средств»


При проведении лекционных, лабораторных и практических занятий используются современные технические средства (проекторы, персональные компьютеры, специализированные лаборатории со след оборудованием лабораторное оборудование):

- 1) технические средства специализированной учебной лаборатории «Конструирование радиоэлектронных средств» для проведения лабораторных занятий (кафедра КиПРА, ауд. 3-309а);
- 2) вычислительная техника компьютерного класса для проведения фронтальных тестов (балльно-рейтинговой системы) по контрольным точкам (кафедра КиПРА, а. 3-313);
- 3) мультимедийный видеопроектор и ноутбук для проведения лекций и интерактивного опроса;
- 4) библиотека стандартов кафедры КиПРА и кабинета стандартизации ПГУ.
- 5) комплект иллюстрационного материала к компьютерному сопровождению лекций (презентация по каждой лекции).

Рабочая программа дисциплины «Основы конструирования электронных средств» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ОПОП ВО по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств и профилю программы.

Программу составили:

1 Доцент кафедры КиПРА,
к.т.н., доцент



(подпись) Наумова И. Ю.

2 Доцент кафедры КиПРА,
к.т.н., доцент

(подпись) Андреев П. Г.


Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.

Программа одобрена на заседании кафедры КиПРА.

Протокол № 3

от «21» марта 2016 года

Зав. кафедрой КиПРА,
д.т.н., профессор



(подпись) Юрков Н.К.

Программа одобрена методической комиссией ФПИТЭ

Протокол № 6

от «25» марта 2016 года

Председатель методической комиссии ФПИТЭ,



(подпись) Задера А.В.

**Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год
и регистрации изменений**

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата, подпись зав. кафедрой)	Внесенные измене ния	Номера листов (страниц)		
			заменен- ных	новых	аннулиро- ванных
2016/17					

Примечание — Тексты изменений прилагаются.