

ВОЕННАЯ АКАДЕМИЯ ВОЗДУШНО-КОСМИЧЕСКОЙ ОБОРОНЫ

имени МАРШАЛА СОВЕТСКОГО СОЮЗА Г.К. ЖУКОВА

Кафедра основ построения радиоэлектронных средств и систем

Учебная дисциплина ДС-1334

**«Основы технологии
производства
радиоэлектронной техники**

АСУ»
Тверь 2018

Структура дисциплины

| Номера и наименование разделов и тем | | Л | Сз | ПЗ |
|---|----|----|----|----|
| Тема 1. Методологическая основа проектирования конструкций и технологий РЭС | 4 | 2 | 2 | - |
| Тема 2. Проектирование конструкций РЭС различного функционального назначения | 6 | 2 | 4 | - |
| Тема 3. Системы автоматизированного проектирования (САПР) | 8 | 4 | - | 4 |
| Тема 4. Основы теории надежности РЭС | 8 | 4 | - | 4 |
| Тема 5. Основы защиты РЭС от воздействия внешних влияющих факторов | 8 | 4 | - | 4 |
| Тема 6. Базовые технологические процессы производства РЭС | 4 | 2 | 2 | - |
| Зачет | 6 | | | |
| Всего по дисциплине | 44 | 18 | 8 | 12 |

Структура темы №1

Методологическая основа проектирования конструкций и технологий РЭС

| | | |
|---------------------------|---|---------------|
| Пр. занятие №1 | Введение. Основы системного подхода к проектированию конструкций и технологий РЭС. | 2 часа |
| Семинар №1 | Методологические проблемы анализа и синтеза РЭС | 2 часа |

Тема №1. Методологическая основа проектирования конструкций и технологий РЭС

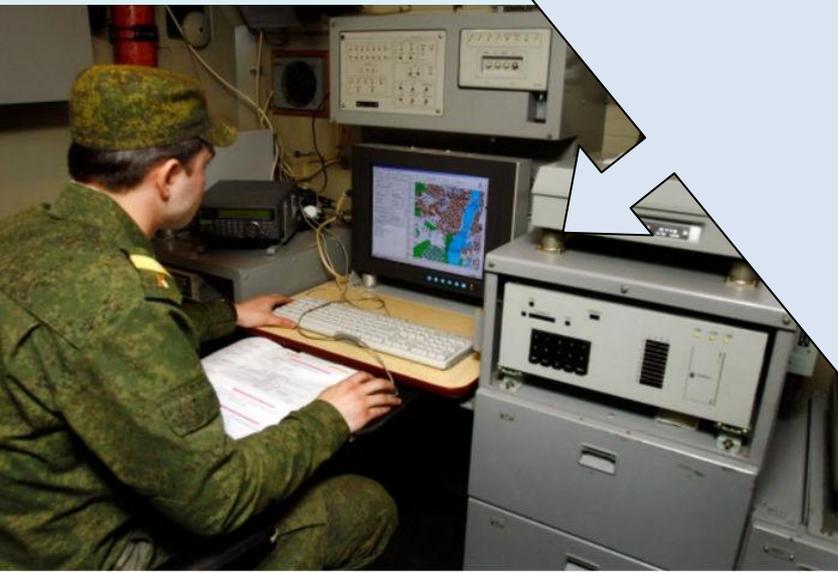
Лекция № 1

Введение. Основы системного подхода к проектированию конструкций и технологий РЭС.

Тверь 2018



**Объекты
профессиональной
деятельности**



ФОРМИРУЕМАЯ КОМПЕТЕНЦИЯ

- Способность осуществлять технологическую подготовку производства, организацию производственных процессов и управление ими (ПК-11)
- Способность осуществлять техническое сопровождение элементов автоматизированных систем специального назначения (ПК-11)
- Способность учитывать особенности конструктивных элементов средств автоматизации (ВПК.ПК-57, ВПК.ПК-58, ВПК.ПК-55)



ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ЗНАТЬ:

Основные стадии проектирования РЭТ и их содержание.

Цели лекции :

Систематизировать основы научных знаний по основам системного подхода к проектированию конструкций и технологий РЭС, раскрыть основные стадии проектирования РЭТ и их содержание.

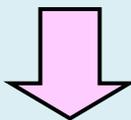
Учебные вопросы:

1. Цели, задачи, структура и содержание дисциплины. Роль и место дисциплины в системе подготовки военного специалиста.

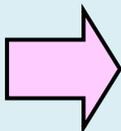
2. Системный подход к конструированию РЭС. Этапы системного подхода при проектировании конструкций и технологий РЭС.



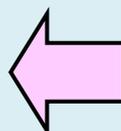
ДС – 131
«Математика»



ДС – 1202
«Инженерная и компьютерная графика»



ДС – 1323
Тема № 1



ДС – 137
«Электроника, электротехника и схемотехника»



«Военно-экономическое обоснование разработки, производства и эксплуатации АССН»



Литература:

1. Баканов Г.Ф., Соколов С.С., Суходольский В.Ю. Основы конструирования и технологии радиоэлектронных средств. Учебное пособие. - М.: Издательский центр «Академия», 2009.
2. Великанов В.В. Основы технологии и производства радиоэлектронной техники АСУ [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. В. Великанов и [др.]. – Тверь: ВА ВКО, 2018. URL: <http://ibook.akademy.org/book/194>.
3. Демидюк Е.В., Чеховский В.Г. Основы общей теории РЭС. Конспект лекций. - Тверь: ВА ВКО, 2004 г.
4. Демидюк Е.В. Основы конструирования и технологии производства РЭС. Учебное пособие. - Тверь: ВА ВКО, 2006 г.
5. Сабунин А. Е. Altium Designer. Новые решения в проектировании электронных устройств. - М: СОЛОН-ПРЕСС, 2009.



Вы здесь: Главная

Академия ▾ Форум Фотоальбом Наука ▾ Документы ▾ Видео Новости Подразделения ▾ ВП ТГ i-Book ЭИОС

До юбилея академии осталось:

04 18 13 26 02

месяцев дней часов минут секунд

1957-2017
60 ЛЕТ
ВА ВКО

Последние материалы

- ▶ Набор абитуриентов 2016 года
- ▶ Единый день безопасности 30 июня

Академия

1 марта 2017 года Военная академия воздушно-космической обороны имени Маршала Советского Союза Г.К. Жукова отмечает свое шестидесятилетие.

Комплекс зданий, в которых размещена академия, неразрывно связан с историей не только города Твери, но и с историей подготовки защитников нашего Отечества.



г. ТВЕРЬ. Тверское Кавалерийское военное училище.

В 1865 году именно на этом месте было развернуто Тверское кавалерийское училище, готовившее офицеров, главным образом для частей армейской кавалерии, действовавших в составе в первую очередь Кавказской армии и в частности Тверского драгунского полка. Около трети выпускников учебных заведений, поступавших в то время в кавалерийские полки, получали военное образование именно в Твери. Кроме армейской кавалерии выпускники направлялись также в иррегулярные (конные и казацкие) полки, Отдельный корпус пограничной стражи, подпоручиками в пехоту и артиллерию.

После революции в здании училища и на его средства 9



■ Радиотехнические системы

Автор: Мелихов Ю.Н.

Дисциплина: ДС-1324

Просмотров 408

■ Радиоматериалы и радиокомпоненты

Автор: Коротеев Л.А.

Дисциплина: ДС-1313

Просмотров 241

■ Радиосвязь

Автор: Великанов Е.В.

Дисциплина: ДС-1317

Просмотров 178

■ Основы эксплуатации радиоэлектронных систем

Автор: Дергунов А.М., Толмачев А.А.

Дисциплина: ДС-1327

Просмотров 318

■ Основы технологии и производства радиоэлектронной техники АСУ

Автор: Великанов Е.В., Дергунов А.М., Хаперский А.А.

Дисциплина: ДС-1334

Просмотров 294

■ Основы технического сопровождения занятий учебной лабораторией

Автор: Козлов А.Ю., Викторов Д.С., Колпин Р.В.

Дисциплина: ДП-135

Просмотров 72

■ Основы теории цепей

Автор: Великанов Е.В.

Дисциплина: ДС-1315

Просмотров 261

■ Основы теории управления

Автор: Добозмыслов А.И.

Дисциплина: ДС-85

Просмотров 118

■ Основы радиолокации

Автор: Бакулин М.С., Мелихов Ю.Н.

Дисциплина: ДС-136

Просмотров 179

Основы технологии и производства радиоэлектронной техники АСУ

Автор: Великанов В.В., Дергунов А.М., Хаперский А.А.

Количество просмотров: 294

- 1. МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНОВА ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОНСТРУКЦИЙ И ТЕХНОЛОГИЙ РЭС
 - 1. Введение. Основы системного подхода к проектированию конструкций и технологий РЭС
- 2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ РЭС РАЗЛИЧНОГО ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ
 - 1. Разработка и постановка в производство РЭС.
- 3. СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ (САПР)
 - 1. Основы компьютерного проектирования РЭС.
 - 2. Редактор электрических принципиальных схем Altium Designer
- 4. ОСНОВЫ ТЕОРИИ НАДЕЖНОСТИ РЭС
 - 1. Показатели надежности РЭС
 - 2. Методы повышения надежности
- 5. ОСНОВЫ ЗАЩИТЫ РЭС ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ВНЕШНИХ ВЛИЯЮЩИХ ФАКТОРОВ
 - 1. Основы защиты РЭС от воздействия климатических факторов окружающей среды.
 - 2. Защита РЭС от внешних воздействий
- 6. БАЗОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ПРОИЗВОДСТВА РЭС
 - 1. Технологические системы производства радиоэлектронных средств.

Вопрос №1

**Цели, задачи, структура
и содержание дисциплины.**

**Роль и место дисциплины в системе
подготовки военного специалиста.**

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗУЧАЕМОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Учебная дисциплина «**Основы технологии производства радиэлектронной техники АСУ**» относится к группе военно-профессиональных дисциплин и обеспечивает:

Освоение теории по основам конструирования и технологии производства радиоэлектронных систем, по применению методов расчета показателей надежности элементов радиотехнических систем, выбору элементной базы и конструкторских решений с учетом требований надежности, устойчивости к воздействию окружающей среды, электромагнитной совместимости и технологичности, что позволит эксплуатировать и поддерживать в боеготовом состоянии современные и перспективные образцы ВВСТ.

ЦЕЛЬ ДИСЦИПЛИНЫ:

Освоение основ технологии производства радиоэлектронной техники АСУ в объеме, необходимом для осуществления всех видов профессиональной деятельности, предусмотренной образовательным стандартом в объеме, необходимом для осуществления всех видов профессиональной деятельности, предусмотренной ФГОС ВО.

Задачами дисциплины являются:

- изучить процессы создания, проектировки, испытания и постановки на производство вооружения ПВО.
- приобрести практические навыки по проектированию принципиальных схем и оценке характеристик устройств радиоэлектронной техники АСУ;
- овладеть методами технологии производства устройств радиоэлектронной техники АСУ.

В результате изучения дисциплины по специальности «Специальные радиотехнические системы» обучаемые должны:

| | |
|--|-----------------------|
| <p>Показатели надежности радиоэлектронных устройств и методы их расчета;</p> <p>Основные технологические процессы производства РЭТ;</p> <p>Основные стадии проектирования РЭТ и их содержание.</p> | <p>ЗНАТЬ</p> |
| <p>Применять методы расчета показателей надежности элементов РЭТ;</p> <p>Оценивать соответствие техническим требованиям процессов конструирования и производства РЭТ.</p> | <p>УМЕТЬ</p> |
| <p>Методикой выбора элементной базы и конструкторских решений с учетом требований надежности, устойчивости к воздействию окружающей среды, электромагнитной совместимости и технологичности.</p> | <p>ВЛАДЕТЬ</p> |

Объем дисциплины составляет 44 часа. Реализация целевых установок и требований ФГОСа осуществляется на лекциях, практических и семинарах. На чтение лекций отведено 18 часов, на практические занятия 12 часов, на семинары 8 часов. На самостоятельную подготовку обучаемым отводится 28 часов. Отчетность по дисциплине: зачет с оценкой, в конце VII семестра.

Тема 1. Методологическая основа проектирования конструкций и технологий РЭС

Тема 2. Проектирование конструкций РЭС различного функционального назначения

Тема 3. Системы автоматизированного проектирования (САПР)

Тема 4. Основы теории надежности РЭС

Тема 5. Основы защиты РЭС от воздействия внешних влияющих факторов

Тема 6. Базовые технологические процессы производства РЭС

Заключение (в рамках темы 6)

Зачёт с оценкой

ЛИТЕРАТУРА:

Основная литература

1. Баканов Г.Ф., Соколов С.С., Суходольский В.Ю. Основы конструирования и технологии радиоэлектронных средств. Учебное пособие. - М.: Издательский центр «Академия», 2009.
2. Великанов В.В. Основы технологии и производства радиоэлектронной техники АСУ [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. В. Великанов и [др.]. – Тверь: ВА ВКО, 2018. URL: <http://ibook.akademy.org/book/194>.

Дополнительная литература

1. Демидюк Е.В., Чеховский В.Г. Основы общей теории РЭС. Конспект лекций. - Тверь: ВА ВКО, 2004 г.
2. Демидюк Е.В. Основы конструирования и технологии производства РЭС. Учебное пособие. - Тверь: ВА ВКО, 2006 г.
3. Сабунин А. Е. Altium Designer. Новые решения в проектировании электронных устройств. - М: СОЛОН-ПРЕСС, 2009.

ВЫВОДЫ:

1. Предметом изучения дисциплины научная и правовая базы конструирования, методы обеспечения заданного уровня надежности РЭС.

2. Изучаемая дисциплина обеспечивает освоение теории по основам конструирования и технологии производства радиоэлектронных систем, по применению методов расчета показателей надежности элементов радиотехнических систем, выбору элементной базы и конструкторских решений с учетом требований надежности, устойчивости к воздействию окружающей среды, электромагнитной совместимости и технологичности, что позволит эксплуатировать и поддерживать в боеготовом состоянии современные и перспективные образцы ВВСТ.

Вопрос №2

**СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К
КОНСТРУИРОВАНИЮ РЭС.**

**ЭТАПЫ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА ПРИ
ПРОЕКТИРОВАНИИ КОНСТРУКЦИЙ И
ТЕХНОЛОГИЙ РЭС**

Конструирование, являясь составной частью процесса разработки РЭС, представляет собой сложный комплекс взаимосвязанных работ, при выполнении которых учитываются климатические, механические, радиационные и др. факторы. Учесть эти факторы при проектировании, а также грамотно и умело эксплуатировать современные РЭС может инженер, имеющий всесторонние знания в области конструирования радиоэлектронной аппаратуры

Под радиоэлектронным средством (РЭС) понимается изделие, в основу функционирования которого положены принципы радиотехники и электроники, предназначенное для формирования, приема и обработки сигналов высокой частоты и радиосигналов. По назначению радиоэлектронные средства подразделяются на радиотехнические (радиотехника), аудиотехнические (аудиотехника), видеотехнические (видеотехника) средства.

Радиоэлектронное средство (РЭС) - изделие, в основу функционирования которой положены принципы радиотехники и электроники (ГОСТ Р 52003-2003)

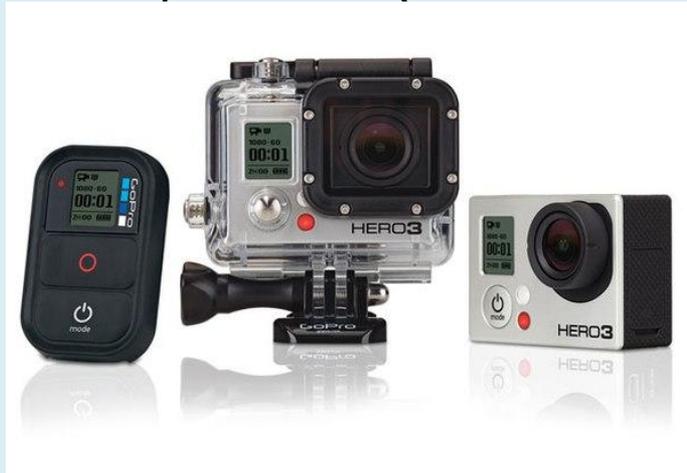
Классификация радиоэлектронных средств (РЭС) по назначению

Радиотехника – наука о методах построения устройств генерирования, излучения и приема электромагнитных волн.

Аудиотехника – наука о методах построения устройств для записи, хранения и воспроизведения звуковых сигналов.



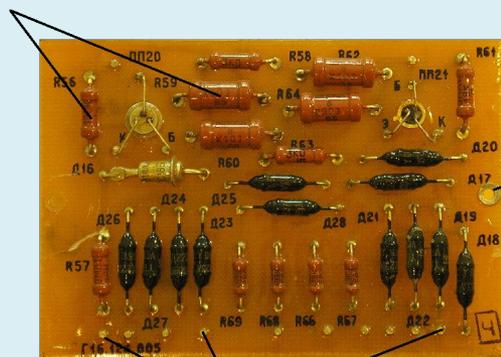
Видеотехника – наука о методах построения устройств для записи, хранения и воспроизведения сигналов, необходимых для формирования видеоизображения (TV-системы).



Классификация радиоэлектронных средств (РЭС) по функциональной сложности (ГОСТ Р 52003-2003)

Радиоэлектронный функциональный узел – это радиоэлектронное средство, представляющее собой функционально законченную сборочную единицу, выполненную на несущей конструкции, которое реализует функцию преобразования сигнала и не имеет самостоятельного эксплуатационного применения (например усилитель, модулятор и т. п.).

Радиокомпоненты

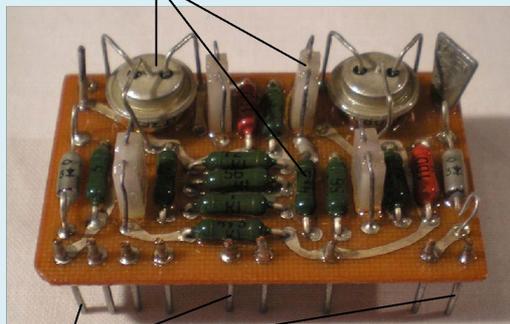


Монтажное отверстие

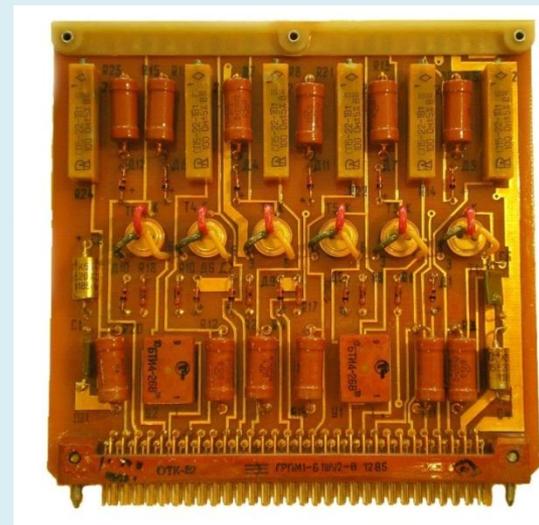
Контактные отверстия для навесного монтажа



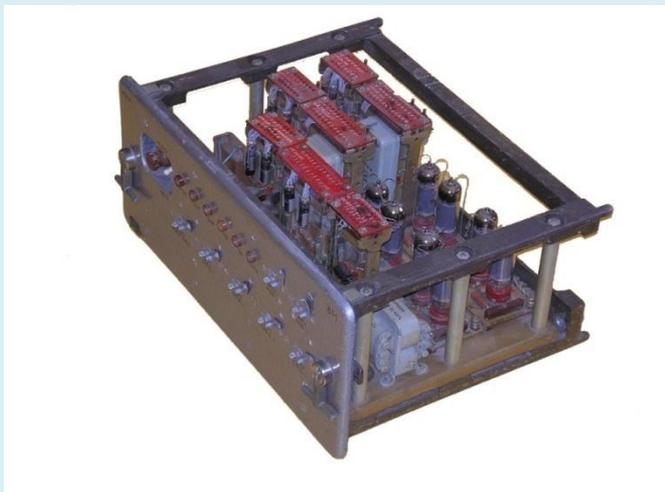
Радиокомпоненты



Штыри



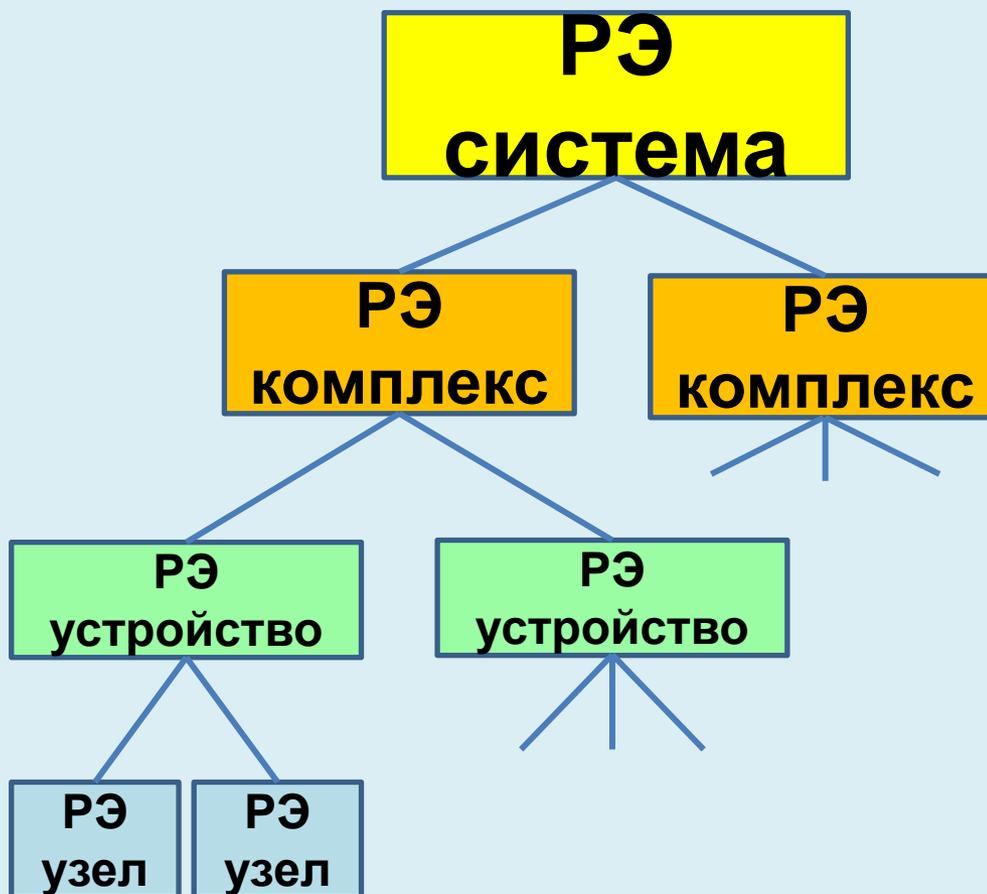
Радиоэлектронное устройство – это радиоэлектронное средство, представляющее собой функционально законченную сборочную единицу, выполненную на несущей конструкции, и реализующее функцию передачи, приема, преобразования информации (например приемо-передающее устройство ЗРК).



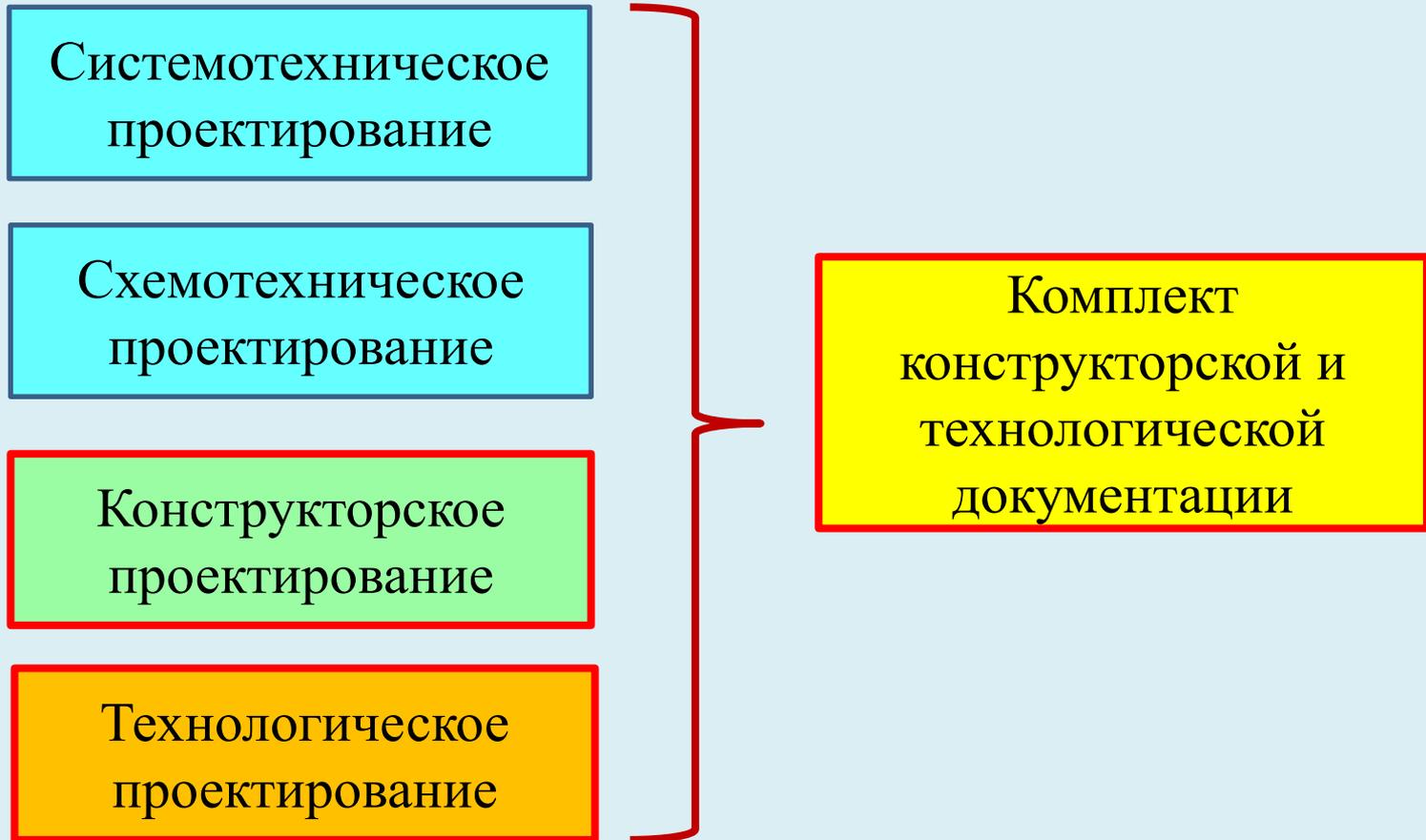
Радиоэлектронный комплекс – это радиоэлектронное средство, представляющее собой совокупность функционально связанных радиоэлектронных устройств, обладающее свойством перестроения структуры в целях сохранения работоспособности и предназначенное для решения технических задач. К радиоэлектронным комплексам относятся ЗРПК «Панцирь», ЗРК «Оса», РЛС П-18 .

Радиоэлектронная система – это радиоэлектронное средство, представляющее собой совокупность функционально взаимодействующих автономных радиоэлектронных комплексов и устройств, образующих целостное единство, обладающее свойством перестроения структуры в целях повышения эффективности функционирования и предназначенное для решения технических задач. К радиоэлектронным системам относятся ЗРС «С-300», «С-400», «С-350» Витязь.

Классификация радиоэлектронных средств (РЭС)



Проектирование (РЭС)



Результат проектирования РЭС (РТС)



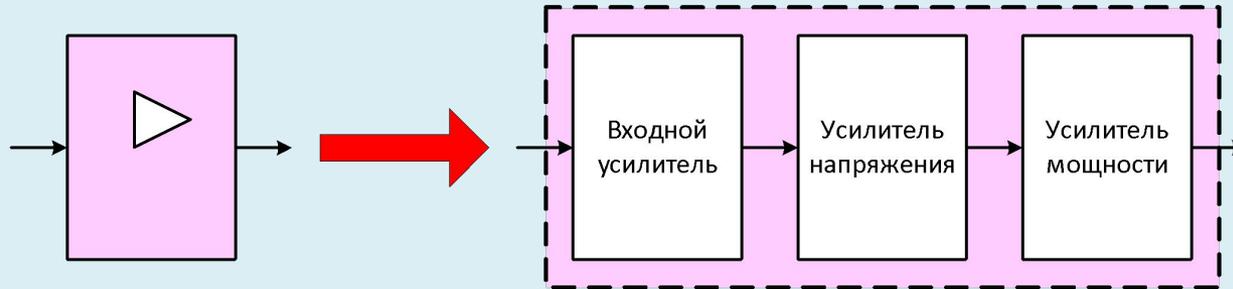
Предмет изучения дисциплины – методы конструирования



Конструкция РЭС – это комплекс различных по природе деталей, объединенных электрически и механически друг с другом, предназначенный для формирования, приема и обработки сигналов высокой частоты при заданных условиях и режимах эксплуатации.

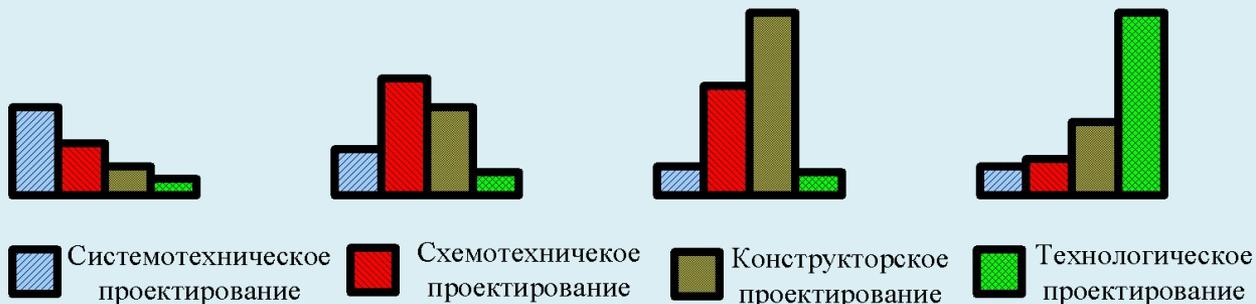
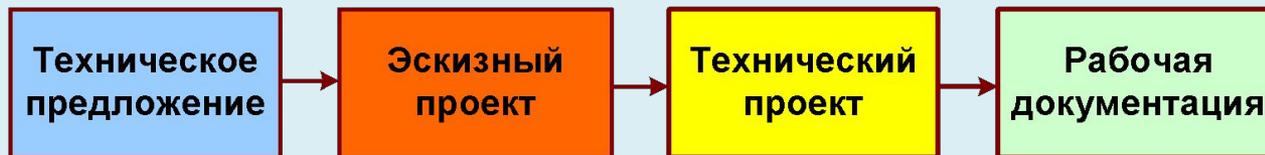
Метод (от др.-греч. Μέθοδος – путь исследования *или* познания, от μετά- + ódós «путь») – систематизированная совокупность шагов, действий, которые нацелены на решение определённой задачи, или достижение определённой цели.

1. Метод декомпозиции



2. Метод абстракции

3. Метод итераций (последовательного приближения)



4. Методы дедукции и индукции



5. Аналитический метод

6. Интуитивный метод.

7. Экспериментальный метод

8. Научный метод

9. Метод мозговой атаки (штурма)

10. Методы решения изобретательских задач

Совокупность однородных методов принято называть **подходом**.

Общим подходом при проектировании РЭС является системный подход.

Системный подход – это методологическое направление научного познания, в основе которого лежит исследование объектов как системы.

Признаками большой технической системы являются:

- сложная внутренняя структура;
- наличие внутренних связей в системе;
- свойства системы шире, чем простая сумма свойств ее составляющих;
- обязательное наличие связей с внешней средой.

Т.о , методологической основой проектирования конструкций и технологий РЭС является принцип системного подхода, который заключается в рассмотрении РЭС как большой технической системы с учетом взаимодействия внутренних элементов (структуры) и влияния внешних факторов.

Требования, учитываемые при проектировании РЭС



Подходы, используемые при конструировании РЭС:

1. **Моносхемный** – вся электронная схема РЭС формируется в виде одной сборочной единицы (печатная плата, металлическое или диэлектрическое основание). Например, радиовещательные радиоприемники, а также не очень сложные бытовые радиоэлектронные приборы изготовлены на одной печатной плате.

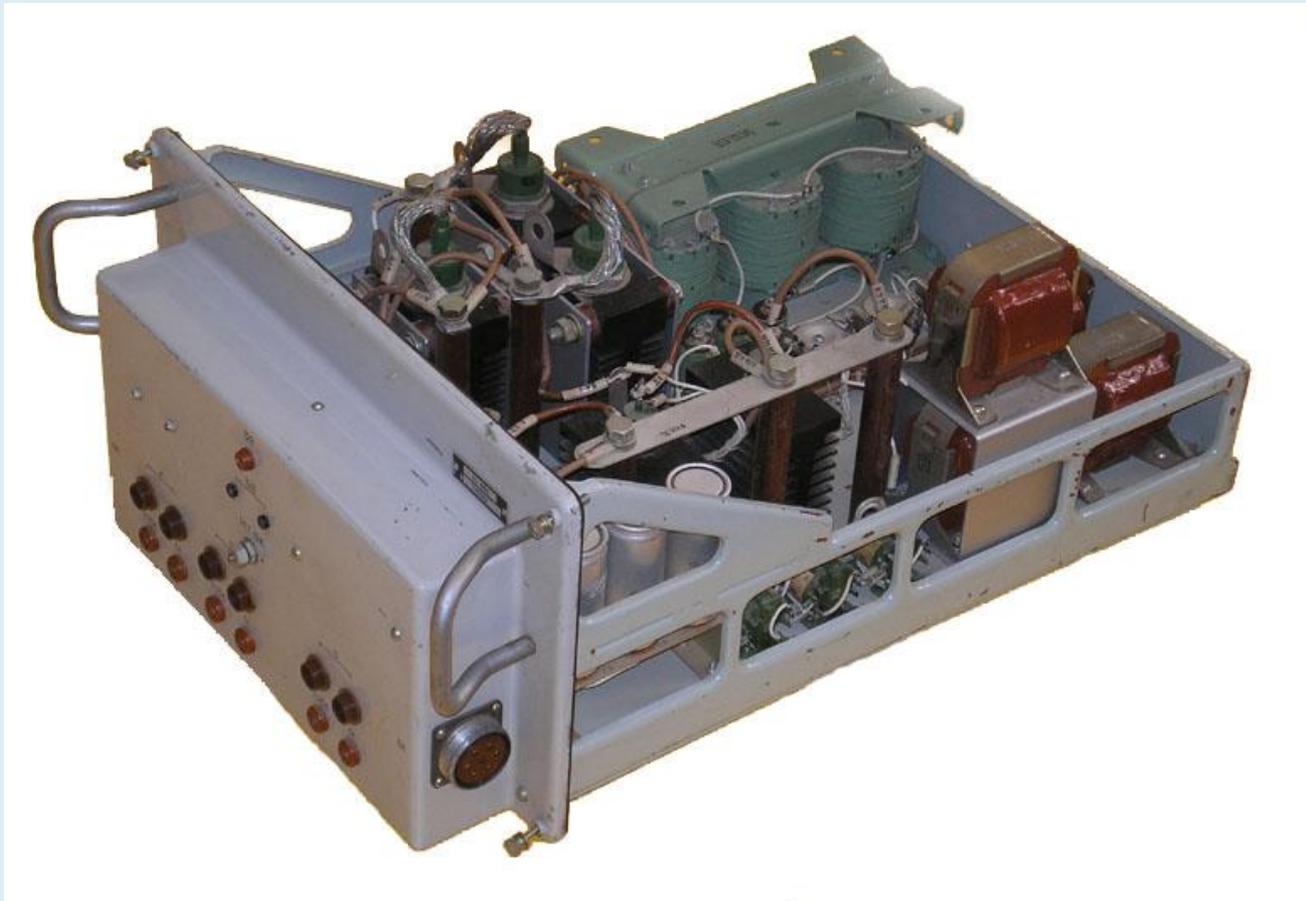


Подходы, используемые при конструировании РЭС:

2. **Схемно-узловой** – размещение схемы – на нескольких печатных платах, а объединение их между собой производят с помощью коммутационной платы и проводных жгутов. Высококачественные магнитофоны, радиоприемники выполнены с использованием нескольких печатных узлов (печатных плат), каждый из которых выполняет определенную функцию (усилитель низкой частоты, усилитель мощности, усилитель высокой частоты и т. д.).
3. **Каскадно-узловой** – разделение схемы на каскады, не имеющие самостоятельных функций. Например, усилитель промежуточной частоты, у которого каждый каскад оформлен в виде отдельного узла.
4. **Модульный** – соединение с помощью одного канала основных функциональных узлов.

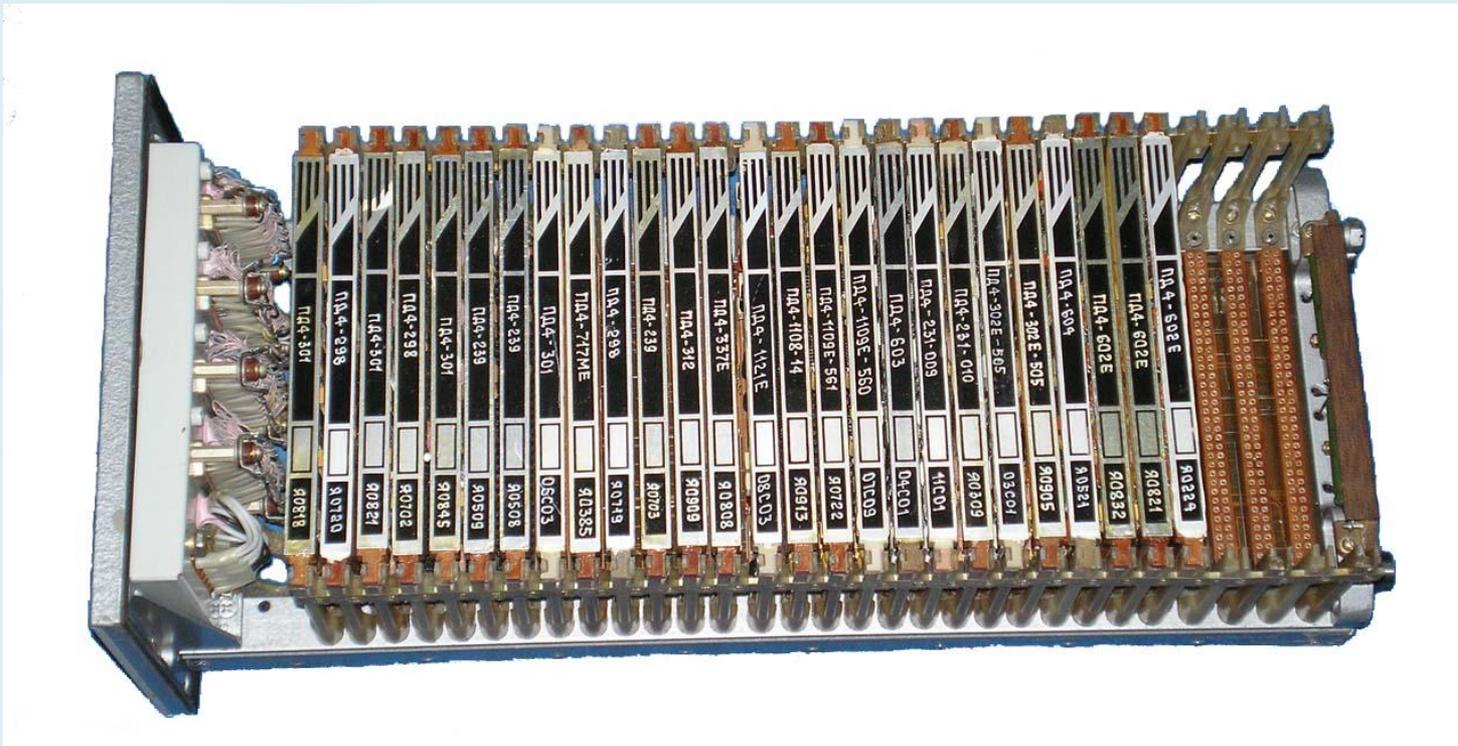
Подходы, используемые при конструировании РЭС:

5. Блочно-узловой



Подходы, используемые при конструировании РЭС:

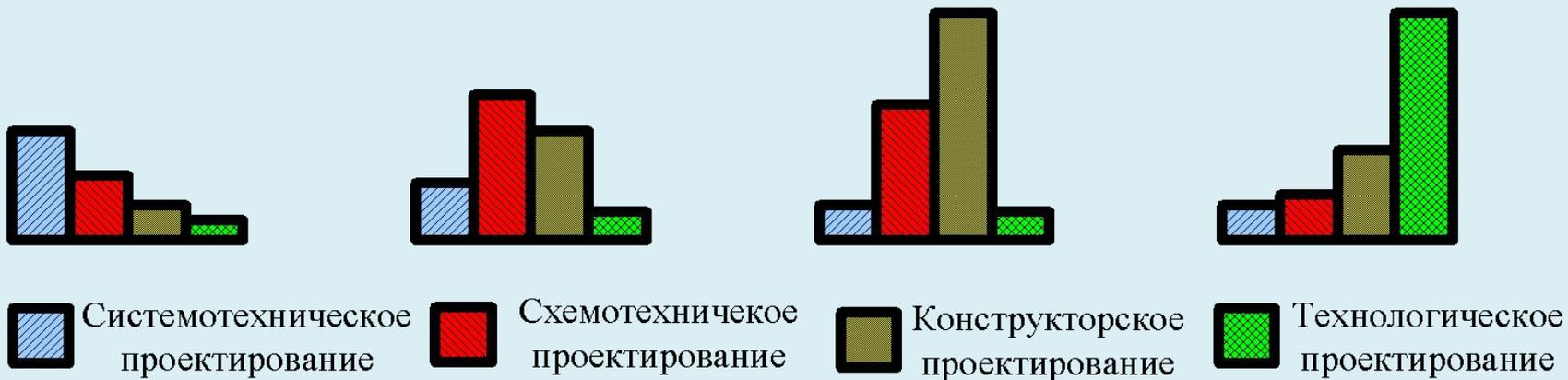
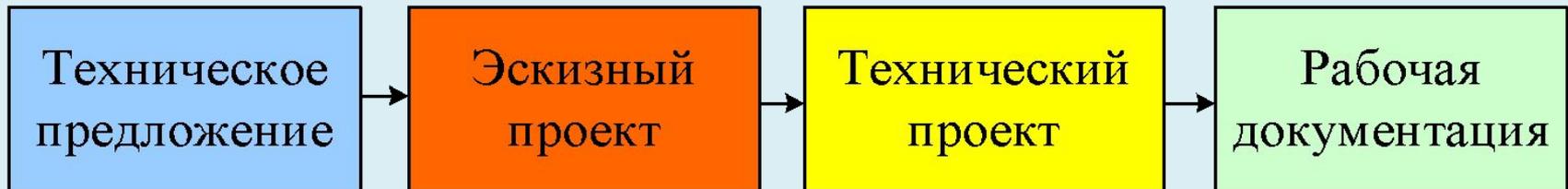
6. Функционально-узловой



СТАДИИ РАЗРАБОТКИ КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ (ГОСТ 2.103-2013)



СТАДИИ РАЗРАБОТКИ КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ (ГОСТ 2.103-2013)



ВЫВОДЫ:

1. Методологической основой проектирования конструкций и технологий РЭС является принцип системного подхода, который заключается в рассмотрении РЭС с учетом взаимодействия внутренних элементов и учетом влияния внешних факторов.

2. При конструировании РЭС, в первую очередь, учитываются тактико-технические, экономические требования, требования по надёжности к РЭС, технология производства, а так же факторы, имеющие различную физическую природу.

3. Государственный стандарт устанавливает 5 этапов разработки РЭС –техническое задание, техническое предложение, эскизный проект, технический проект, рабочая документация.

ЗАДАНИЕ НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ ПОДГОТОВКУ

1. *Изучить:*

Л.1/о с.92-111, ЭЛ.2/0 м. 1.1.

2. *Отработать:*

конспект лекции. **Изобразить в конспекте рисунки по лекции!**

3. *Быть готовым:* к семинару №1

«Методологические проблемы анализа и синтеза РЭС».

Контрольные вопросы на самостоятельную работу:

- **Что является предметом изучения ОКТП РЭС?**
- **Укажите классификацию РЭС по функциональной сложности?**
- **Что является методологической основой проектирования конструкций и технологий РЭС?**
- **Какие факторы учитываются при конструировании РЭС?**
- **Указать основные этапы (стадии) разработки РЭС?**

ЗАДАНИЕ НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ ПОДГОТОВКУ

В ходе самостоятельной подготовки :

1. Изучить:

ЭЛ.1/о м.1.1.;

л.2/о с.52-71; 82-92;

л.2/д с.27-40;

л.3/д с.10-28.

2. Отработать:

конспект лекции. **Изобразить в конспекте рисунки по лекции!**

3. Быть готовым: : к практическому занятию № 1 «Расчет режимов и характеристик генератора с внешним возбуждением».

Радиоэлектронное устройство

Технологическое проектирование

