

Программа государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» разработана на основании:

- Положения о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры. СМКО МИРЭА 7.5.1/03.П.30-16;
- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Минобрнауки России от 12.11.2015 № 1333;
- учебного плана и календарного учебного графика по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» (уровень бакалавриата).

Государственная итоговая аттестация выпускников по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» (уровень бакалавриата) проводится в форме: государственного экзамена и защиты выпускной квалификационной работы.

1. Требования к выпускнику, предъявляемые государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 11.03.03

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа бакалавриата:

научно-исследовательская деятельность:

- способностью моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования (ПК-1);
- готовностью проводить эксперименты по заданной методике, анализировать результаты, составлять обзоры, отчеты (ПК-2);
- готовностью формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях (ПК-3);

проектно-конструкторская деятельность:

- способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов конструкций электронных средств (ПК-4);
- готовностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств (ПК-5);
- готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-6);
- способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы (ПК-7);
- готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-8);

производственно-технологическая деятельность:

- готовностью внедрять результаты разработок (ПК-9);
- способностью выполнять работы по технологической подготовке производства (ПК-10);
- готовностью организовывать метрологическое обеспечение производства электронных средств (ПК-11);
- способностью осуществлять контроль соблюдения экологической безопасности (ПК-12);

организационно-управленческая деятельность:

- способностью организовывать работу малых коллективов исполнителей (ПК-13);

- готовностью участвовать в разработке технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет) и установленной отчетности по утвержденным формам (ПК-14);
- готовностью выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов и материалов (ПК-15);
- готовностью использовать методы профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений (ПК-16);

монтажно-наладочная деятельность:

- готовностью к монтажу, настройке, испытанию и сдаче в эксплуатацию узлов, модулей и систем электронных средств (ПК-17);
- готовностью к монтажу, настройке, испытанию и внедрению технологического оборудования (ПК-18);

сервисно-эксплуатационная деятельность:

- способностью принимать участие в организации технического обслуживания и настройке электронных средств (ПК-19);
- готовностью осуществлять проверку технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт (ПК-20);
- способностью составлять заявки на запасные детали и расходные материалы, а также на поверку и калибровку аппаратуры (ПК-21);
- готовностью разрабатывать инструкции по ремонту, настройке и испытанию электронных средств, а также эксплуатации технологического оборудования (ПК-22).

2. Форма проведения итогового междисциплинарного экзамена

Итоговый междисциплинарный экзамен проводится по завершению теоретического курса обучения на заседании Государственной экзаменационной комиссии.

Итоговый междисциплинарный экзамен проводится в устной форме, по трём вопросам билета. Время на подготовку – не менее 45 минут. При подготовке к ответу студенты должны сделать необходимые записи по каждому вопросу. В процессе ответа и после его завершения члены экзаменационной комиссии, с разрешения её председателя, могут задать студенту уточняющие и дополнительные вопросы в пределах программы итогового междисциплинарного экзамена.

3. Содержание тем, включенных в итоговый междисциплинарный экзамен

В основу программы положены дисциплины базовой части программы бакалавриата по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств:

1. *Основы управления техническими системами*
(ПК-19, ПК-20)
2. *Схемотехника электронных устройств*
(ПК-6, ПК-17)
3. *Управление качеством электронных средств*
(ПК-15, ПК-22)
4. *Основы конструирования электронных средств*
(ПК-4, ПК-5, ПК-7, ПК-8, ПК-17)
5. *Технология производства электронных средств*
(ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-18)
6. *Метрология, стандартизация и сертификация*
(ПК-2, ПК-8, ПК-11, ПК-15, ПК-19, ПК-20, ПК-21)
7. *Материалы конструкций и технология деталей электронных средств*
(ПК-10, ПК-22)

Раздел 1. Основы управления техническими системами

Общие сведения о системах автоматического управления. Математическое описание элементов и систем. Определение передаточных функций систем. Временные и частотные характеристики. Проверка и оценка устойчивости систем автоматического управления. Проверка и оценка устойчивости систем автоматического управления. Методы и средства повышения точности и качества управления. Методы синтеза и коррекции систем управления.

Раздел 2. Схемотехника электронных устройств

Основные понятия электронных схем. Диоды и транзисторы. Отрицательная обратная связь. Усилители с ОЭ. Модель Эберса-Молла. Операционные усилители (ОУ). Преобразование аналоговых сигналов в устройствах с операционными усилителями. Компараторы и полевые транзисторы. Цифровые схемы.

Раздел 3. Управление качеством электронных средств

Определение понятия «качество». Основные показатели качества. Оценка уровня качества продукции. Контроль качества продукции. Управление качеством продукции. Определение сертификации. Сертификация систем качества. Сертификация продукции. Выборочный статистический контроль. Риск поставщика, риск заказчика. Контроль качества в процессе жизненного цикла изделия. Конкурентоспособность продукции и предприятия. Взаимодействие производителя и потребителя продукции с целью повышения качества.

Раздел 4. Основы конструирования электронных средств

Проектирование и конструирование ЭС: иерархия конструкций и конструкторские уровни, их взаимосвязь; стадии конструирования изделий; цикл жизни изделия; содержание работ по видам и циклу жизни изделия. Ограничения при проектировании. Стандартизация в проектировании ЭС. Компоновка ЭС: особенности компоновки РЭС, учитывающие условия функционирования приборов СВЧ. Несущие конструкции ЭС. Проектирование объемного монтажа. Проектирование печатного монтажа. Проектирование систем радиолокации. Основы защиты ЭС от воздействий окружающей среды. Основы защиты ЭС от тепловых воздействий. Основы защиты ЭС от механических воздействий. Электромагнитная совместимость и защита ЭС от помех. Обеспечение безопасности ЭС. Особенности проектирования ЭС различного назначения. Перспективы развития конструкций ЭС.

Раздел 5. Технология производства электронных средств

Конструкторская и технологическая документация, технические условия. Назначение, состав. Флюсовая и бесфлюсовая низкотемпературная пайка в производстве РЭС. Классификация и свойства низкотемпературных припоев. Эвтектические припои. Флюсы, применяемые при низкотемпературной пайке. Назначение, свойства. Виды покрытий, применяемых при изготовлении корпусов модулей СВЧ, назначение, свойства покрытий. Виды сварки, применяемой в производстве РЭС. Назначение, особенности. Печатные платы. Виды, способы изготовления. Разъемные и неразъемные соединения при сборке РЭС. Основные технологические процессы при изготовлении модулей СВЧ. Тонкопленочная технология изготовления плат ГИС СВЧ. Способы герметизации в производстве РЭС. Внешние воздействующие факторы на РЭС. Виды испытаний РЭС и порядок их проведения.

Раздел 6. Метрология, стандартизация и сертификация

Метрология (основные понятия, виды измерений, погрешности). Средства измерений, их метрологические характеристики. градуировка, калибровка, классы точности. Метрологическое обеспечение (единство измерений, эталоны, поверочные схемы, поверка и калибровка, государственные испытания). Национальная система стандартизации (цели, задачи, правовые основы, категории и виды нормативной документации). Технические измерения (сигналы, аналоговые и цифровые приборы, классификация методов измерений физических величин).

Раздел 7. Материалы конструкций и технология деталей электронных средств

Виды металлических связей, дать характеристику каждому виду. Виды химических связей в композиционных материалах. Дать общую характеристику магнитным материалам. Дать определение понятиям: производство, изделие, деталь, сборочная единица. Дать характеристику и привести примеры конструкционных и неконструкционных материалов. Дать характеристику и привести примеры технологичных и нетехнологичных материалов. Дать характеристику керамическим материалам по их электрическим свойствам. Деление материалов по строению. Деление материалов по химическому составу. Диаграмма состояния на примере сплава олово-свинец. Магнитные свойства материалов и их оценка. Металлы, их свойства, классификация. Свойства металлических материалов. Связь исходного материала и технологического процесса его переработки в случае металлических и неметаллических материалов. Способы изменения физико-химических свойств материалов: диффузионная металлизация, алитирование, силиконирование, борирование, хромирование.

4. Рекомендуемая литература

К разделу 1:

1. Коновалов, Б.И. Теория автоматического управления [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Б.И. Коновалов, Ю.М. Лебедев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 224 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71753>.

2. Петровский, В.С. Теория автоматического управления [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Воронеж : ВГЛУ, 2010. — 247 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/55735>.

3. Петраков, Ю.В. Теория автоматического управления технологическими системами: учебное пособие для студентов вузов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.В. Петраков, О.И. Драчев. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2009. — 336 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/751>.

4. Ким, Д.П. Сборник задач по теории автоматического управления. Линейные системы [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Д.П. Ким, Н.Д. Дмитриева. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2007. — 168 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/49080>.

К разделу 2:

5. Петров, М.Н. Моделирование компонентов и элементов интегральных схем [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М.Н. Петров, Г.В. Гудков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 464 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/661>.

6. Муханин, Л.Г. Схемотехника измерительных устройств. Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 288 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/275>.

7. Аверченков, О.Е. Схемотехника: аппаратура и программы [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2012. — 588 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4141>.

К разделу 3:

8. Гродзенский, С.Я. Менеджмент качества [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Проспект, 2015. — 200 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/65013>.

9. Информационное обеспечение управления качеством [Электронный ресурс] : учеб. / А.Г. Схиртладзе [и др.]. — Электрон. дан. — Пенза : ПензГТУ, 2015. — 398 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/63097>.

10. Управление качеством продукции машиностроения: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М.М. Кане [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2010. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/764>.

11. Управление качеством электронных средств : Учеб. пособие для вузов / В. Э. Дрейзин, А. В. Кочура. — М.: Академия, 2010. — 285 с.: ил. — (Высшее профессиональное образование). — Библиогр.: с. 280-281 (18 назв.) ISBN 978-5-7695-5740-8 — Режим доступа: <http://library.mirea.ru/books/42369>

К разделу 4:

12. Технология проектирования печатных плат в САПР P-CAD-2006 [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / Н.Ю. Иванова [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2009. — 168 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/43652>.

13. Юзова, В.А. Основы проектирования электронных средств. Конструирование электронных модулей первого структурного уровня: лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Красноярск : СФУ, 2012. — 208 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/6043>.

14. Аверченков, О.Е. Схемотехника: аппаратура и программы [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2012. — 588 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4141>.

15. Основы конструирования и технологии радиоэлектронных средств : учеб. пособие для вузов / Г. Ф. Баканов, С. С. Соколов, В. Ю. Суходольский. — М.: Академия, 2007. — 365 с.: ил. — (Высш. проф. образование). — Библиогр.: с. 361-362 (30 назв.). ISBN 978-5-7695-2885-9 — Режим доступа: <http://library.mirea.ru/books/40962>

К разделу 5:

16. Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств. Интегральные схемы : учебник для бакалавриата и магистратуры / В. И. Иванов [и др.]; Под ред. Ю. В. Гуляева. — М.: Юрайт, 2016. — 461 с. Режим доступа - <http://library.mirea.ru/books/52273>

17. Медведев, А.М. Сборка и монтаж электронных устройств [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Москва : Техносфера, 2007. — 256 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/73004>.

18. Юрков, Н.К. Технология производства электронных средств [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 480 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/41019>.

К разделу 6:

19. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Н. Кайнова [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 368 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/61361>.

20. Веремеевич, А.Н. Метрология, стандартизация и сертификация. Основы взаимозаменяемости. Курс лекций [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2004. — 99 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1852>.

21. Крюков, Р.В. Стандартизация, метрология, сертификация. Конспект лекций [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : А-Приор, 2009. — 192 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3125>.

22. Байделюк, В.С. Метрология, стандартизация и сертификация: лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.С. Байделюк, Я.С. Гончарова. — Электрон. дан. — Красноярск : СибГТУ, 2012. — 91 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/70491>.

К разделу 7:

23. Сорокин, В.С. Материалы и элементы электронной техники. Проводники, полупроводники, диэлектрики [Электронный ресурс] : учеб. / В.С. Сорокин, Б.Л. Антипов, Н.П. Лазарева. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 448 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/67462>.

24. Сорокин, В.С. Материалы и элементы электронной техники. Активные диэлектрики, магнитные материалы, элементы электронной техники [Электронный ресурс]:

5. Критерии оценивания результатов итогового междисциплинарного экзамена

Описание шкал оценивания степени сформированности элементов компетенций

Шкала 1. Оценка сформированности отдельных элементов компетенций

Обозначения		Формулировка требований к степени сформированности компетенции		
Цифр.	Оценка	Знать	Уметь	Владеть
1	Неуд.	Отсутствие знаний	Отсутствие умений	Отсутствие навыков
2	Неуд.	Фрагментарные знания	Частично освоенное умение	Фрагментарное применение
3	Удовл.	Общие, но не структурированные знания	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение	В целом успешное, но не систематическое применение
4	Хор.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков
5	Отл.	Сформированные систематические знания	Сформированное умение	Успешное и систематическое применение навыков

Шкала 2. Комплексная оценка сформированности знаний, умений и владений

Обозначения		Формулировка требований к степени сформированности компетенции
Цифр.	Оценка	
1	Неуд.	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале
2	Удовл. или неуд. <i>(по усмотрению преподавателя)</i>	Знать на уровне ориентирования , представлений. Субъект учения знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает их в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3	Удовл.	Знать и уметь на репродуктивном уровне. Субъект учения знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4	Хор.	Знать, уметь, владеть на аналитическом уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5	Отл.	Знать, уметь, владеть на системном уровне. Субъект учения знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания учебной дисциплины, его значимость в содержании учебной дисциплины.

6. Требования к выпускной квалификационной работе и порядок ее выполнения

Выпускная квалификационная работа рассматривается как самостоятельная заключительная работа студента, в которой систематизируются, закрепляются и расширяются теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении циклов дисциплин, предусмотренных основной образовательной программой.

Выпускная квалификационная работа демонстрирует уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

Выпускная квалификационная работа выполняется в виде бакалаврской работы.

Рекомендуемые темы выпускных квалификационных работ:

1. Модулятор для импульсного клистрона малой мощности. Конструкция и технология изготовления.
2. Выходной усилитель мощности для АФАР X-диапазона частот. Конструкция и технология изготовления.
3. Опорный генератор синтезатора частот широкополосного приемного устройства. Конструкция и технология изготовления.
4. Волноводный ферритовый вентиль мм - диапазона длин волн. Конструкция и технология изготовления.
5. Малогабаритный усилитель 2-см диапазона длин волн. Конструкция и технология изготовления.
6. Электрическая антенна измерителя параметров электрических полей. Конструкция и технология изготовления.
7. Приёмо-передающий модуль на лавинно-пролетном диоде. Конструкция и технология изготовления.
8. Радиоизмерительный стенд для контроля поглотителей энергии сверхвысоких частот. Конструкция и технология изготовления.
9. Источник вторичного питания защитного устройства радиорелейной станции. Конструкция и технология изготовления.
10. Инфранийный преобразовательный модуль для широкополосного приемного устройства пассивной радиолокации. Конструкция и технология изготовления.
11. Интегральный генераторный модуль 2-х сантиметрового диапазона длин волн. Конструкция и технология изготовления.
12. Четырехканальный модуль множителя частоты для приемного устройства высокочастотного сигнала. Конструкция и технология изготовления.
13. Транзисторный генератор с частотной модуляцией. Конструкция и технология сборки.
14. Усилитель на основе лампы бегущей волны, предназначенный для использования в качестве выходного передатчика. Конструкция и технология.
15. Линейный GaN-транзисторный усилитель мощности L-диапазона частот для ГЛОНАСС. Конструкция и технология изготовления.
16. Усилитель СВЧ диапазона на пролетном клистроне с повышенной выходной мощностью. Конструкция и технология изготовления.
17. Усилитель на полевых транзисторах в s-диапазоне частот. Конструкция и технология изготовления.
18. Генератор гетеродина для широкополосных инфранийных СВЧ-преобразователей. Конструкция и технология изготовления.
19. Генератор с электрической перестройкой частот в диапазоне 8 -10 ГГц. Конструкция и технология изготовления.
20. Генератор сантиметрового диапазона на транзисторе, с диэлектрическим резонатором в цепи обратной связи, с фазовой доподстройкой частоты. Конструкция и технология изготовления.

21. Генератор сантиметрового диапазона длин волн на основе усилителя с диэлектрическим резонатором в цепи обратной связи. Конструкция и технология изготовления.
22. Микрополосковый излучатель для фазированной антенной решетки. Конструкция и технология изготовления.

7. Критерии оценки результатов защиты выпускных квалификационных работ

Окончательная оценка выпускной квалификационной работы производится государственной экзаменационной комиссией по пятибалльной системе на основании доклада студента, ответов на вопросы и отзыва рецензента. Каждый член комиссии выставляет каждому студенту оценки по докладу и ответам на вопросы, затем они суммируются с оценкой рецензента, и выводится среднее, которое и представляет собой окончательную оценку, полученную студентом на защите выпускной работы.

В случае получения неудовлетворительной оценки при защите ВКР бакалавра повторная защита проводится в соответствии Положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры. СМКО МИРЭА 7.5.1/03.П.30-16



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

"МИРЭА - Российский технологический университет"

РТУ МИРЭА

Филиал РТУ МИРЭА в г. Фрязино



«УТВЕРЖДЕНО»

Директор

Филиала

Л.А. Макарова

Вопросы

итогового междисциплинарного экзамена
по направлению подготовки бакалавра

11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»

Фрязино 2018

Раздел 1. Основы управления техническими системами

1. Динамические характеристики систем автоматического управления, их связь между собой.
2. Определения преобразования Лапласа, передаточная функция системы автоматического управления.
3. Структурные схемы систем автоматического управления, последовательное и параллельное соединения звеньев системы, их передаточные функции.
4. Структурные схемы систем автоматического управления, соединение звеньев системы с обратной связью, его передаточная функция.
5. Преобразование структурных схем системы. Перенос сумматора и узлов разветвления.
6. Преобразование Фурье. Частотная передаточная функция. Частотные характеристики.
7. Логарифмические амплитудная и фазовые характеристики.
8. Усилительное звено. Передаточная функция, дифференциальное уравнение, временные, частотные и логарифмические характеристики.
9. Аperiodическое звено. Передаточная функция, дифференциальное уравнение, временные, частотные и логарифмические характеристики.
10. Дифференцирующее звено. Передаточная функция, дифференциальное уравнение, временные, частотные и логарифмические характеристики.
11. Интегрирующее звено. Передаточная функция, дифференциальное уравнение, временные, частотные и логарифмические характеристики.
12. Колебательное звено. Передаточная функция, дифференциальное уравнение, временные, частотные и логарифмические характеристики.
13. Форсирующее звено. Передаточная функция, дифференциальное уравнение, временные, частотные и логарифмические характеристики.
14. Устойчивость систем. Алгебраические критерии устойчивости.
15. Устойчивость систем. Частотные критерии устойчивости.
16. Точность систем автоматического регулирования.

Раздел 2. Схемотехника электронных устройств

1. Основное отличие аналоговых схем от цифровых.
2. Свойства RC -цепи.
3. Цели использования трансформаторов.
4. Крутизна входной характеристики транзисторов.
5. Методика анализа и расчета схемы усилителя с ОЭ.
7. Отличие модели Эберса – Молла от простейшей модели транзистора.
8. Практические правила, вытекающие из модели Эберса – Молла.
9. Свойства простого токового зеркала.
10. Преимущество токового зеркала Уилсона по отношению к простому токовому зеркалу.
11. Цели использования мостика Уитстона.
12. Эффект Миллера и способы его устранения.
13. Характеристики инвертирующего ОУ.
14. Достоинства ЦАП на ОУ с матрицей $R-2R$ по сравнению со схемой ЦАП на основе суммирующего ОУ.
15. Причины достижения усиления мощности в схемах на основе ОУ.
16. Влияние ООС на входное сопротивление инвертирующего ОУ.
17. На чем основана работа простейшего компаратора?
18. Какие недостатки и каким образом устраняет триггер Шмитта?
19. Принцип ШИМ.
20. Принцип работы схемы АЦП.
21. Принцип работы ПТ с управляющим p - n -переходом.
22. Отличие МОП-транзисторов со встроенным каналом от МОП-транзисторов с индуцированным каналом.
23. Отличие p - и n -канальных инверторов на ПТ.

24. Условия применения токопроводящего канала ПТ в качестве переменного резистора, управляемого напряжением на затворе.

Раздел 3. Управление качеством электронных средств

1. Определение понятия «качество».
2. Основные показатели качества.
3. Оценка уровня качества продукции.
4. Контроль качества продукции на этапах жизненного цикла.
5. Управление качеством продукции на этапах жизненного цикла.
6. Определение понятия «сертификация».
7. Сертификация систем качества.
8. Сертификация продукции.
9. Выборочный статистический контроль.
10. Риск поставщика и риск заказчика.
11. Взаимодействие поставщика и заказчика с целью повышения качества продукции.
12. Экспертные методы оценки качества.
13. Способы предоставления продукции на контроль.
14. Системы менеджмента качества продукции.
15. Конкурентоспособность продукции и предприятия.

Раздел 4. Основы конструирования электронных средств

1. Составные части процесса конструирования. Жизненный цикл ЭС.
2. Классификация ЭС. Условия эксплуатации: факторы, воздействующие на ЭС.
3. Основные положения ЕСКД: виды изделий; комплектность КД.
4. Конструктивная иерархия. Методы выполнения компоновочных работ.
5. Иерархия несущих конструкций. Характеристика защиты от внешних воздействий корпусом. Основные конструкционные материалы.
6. Виды электрического монтажа. Объемный электрический монтаж. Основные требования, предъявляемые к электрическому монтажу.
7. Основные принципы проектирования печатного монтажа. Классификация печатных плат. Факторы, влияющие на качество проектирования печатных плат.
8. Основные принципы проектирования систем радиолокации.
9. Характеристика вида защищенности ЭС. Герметизация ЭС. Классификация покрытий.
10. Характеристика видов теплопередачи. Системы охлаждения электронных средств.
11. Характеристика механических воздействий. Виды и источники эксплуатационных механических воздействий.
12. Экранирование электромагнитного поля излучения. Фильтрация.
13. Классификация опасных факторов. Область применения требований по безопасности. Классы аппаратуры по электробезопасности.
14. Особенности конструирования СВЧ устройств.
15. Особенности конструкций наземных стационарных ЭС.

Раздел 5. Технология производства электронных средств

1. Конструкторская и технологическая документация, технические условия. Назначение, состав.
2. Флюсовая и бесфлюсовая низкотемпературная пайка в производстве РЭС.
3. Классификация и свойства низкотемпературных припоев. Эвтектические припои.
4. Флюсы, применяемые при низкотемпературной пайке. Назначение, свойства.
5. Виды покрытий, применяемых при изготовлении корпусов модулей СВЧ, назначение, свойства покрытий.
7. Виды сварки, применяемой в производстве РЭС. Назначение, особенности.
8. Печатные платы. Виды, способы изготовления.
9. Разъемные и неразъемные соединения при сборке РЭС.
10. Основные технологические процессы при изготовлении модулей СВЧ.
11. Тонкопленочная технология изготовления плат ГИС СВЧ.

12. Способы герметизации в производстве РЭС.
13. Внешние воздействующие факторы на РЭС.
14. Виды испытаний РЭС и порядок их проведения.
15. Типы производства РЭС.

Раздел 6. Метрология, стандартизация и сертификация

1. Метрология (задачи), Международная система единиц физических величин СИ (основные, производные и дополнительные единицы).
2. Измерения, их виды, классификация и характеристики.
3. Физические величины, их виды, относительные и логарифмические величины.
4. Средства измерений, их метрологические характеристики (статическая характеристика преобразования, погрешность, неинформативные параметры сигналов, само средство измерений, функции влияния).
5. Нормирование метрологических характеристик средств измерений для нормальной и рабочей областей эксплуатации.
6. Классы точности и градуировка средств измерений.
7. Калибровка и поверка средств измерений, виды поверок.
8. Эталоны единиц физических величин.
9. Виды нормативных документов в области стандартизации (национальные стандарты, правила, методические указания и положения, классификаторы, стандарты организаций).
10. Технические измерения (измерительные сигналы, их виды, кодовое слово).
11. Цифровые логические элементы средств измерений.
12. Триггеры, их роль в цифровой технике.
13. Цифровые измерительные приборы и преобразователи (принцип действия, технические требования).
14. АЦП и ЦАП (задачи, виды построения АЦП).
15. Техническое регулирование, закон о техническом регулировании, технические регламенты.

Раздел 8. Материалы конструкций и технология деталей электронных средств

1. Определение понятиям: производство, изделие, деталь, сборочная единица.
2. Конструкционные материал и их классификация.
3. Классификация дефектов кристаллического строения.
4. Дилатометрия. Магнитные свойства металлов и сплавов. Методы определения.
5. Свойства металлических материалов.
6. Диффузия.
7. Борирование, хромирование, алитирование, силицирование.
8. Гальваническое покрытие.
9. Виды композиционных материалов. Строение, свойства, области применения
10. Маркировка, структура, свойства и области применения цветных металлов и их сплавов.
11. Технологические материалы.
12. Электротехническая керамика.
13. Кристаллизация. Условия получения мелкозернистой структуры.