

**ОТДЕЛЕНИЕ** «Автоматизация и радиоэлектроника»

**ПЦК ( КМК)** «Электронная техника, радиотехника и связь»

**УТВЕРЖДАЮ**

**Зам. директора по УМР**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_И.Г. Бозрова

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ**

 **ЛАБОРАТОРНО - ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

**ПМ.02.Выполнение настройки, регулировки и проведение стандартных и сертифицированных испытаний устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники**

**МДК.02.03.Методы проведения стандартных и сертифицированных испытаний**

специальность**210414 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники** (по отраслям)

**(**углубленая подготовка)

**Разработчик:**

Преподаватель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.Г .Лобанова

**Методические рекомендации рассмотрены и одобрены на заседании ПЦК ( КМК) «Электронная техника, радиотехник и связь»**

протокол №\_\_\_ от «\_\_»\_\_\_\_\_\_\_. 201\_ г.

Председатель ПЦК \_\_\_\_\_\_ Кириленко Ю.Н.

Москва

2014

**Содержание**

 **Стр.**

1.Общие положения**……………………………………………………………**.

2.Методика и средства выполнения лабораторно-практических работ…….

3.Этапы выполнения лабораторно-практических работ……………………..

4.Тематика лабораторно-практических работ и задания к ним…………… .

4.1.Тематика лабораторных работ и задания к ним………………………….

4.2.Тематика практических занятий и задания к ним………………………

5.Учебно - методическое и информационное обеспечение дисциплины……

# Общие положения

Целью выполнения лабораторно-практических работ по дисциплине является:

●закрепление теоретических сведений, полученных на занятиях.

 **●** получить практический опытпроведения стандартных и сертифицированных испытаний устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники;

В результате освоения учебного МДК.02.03. обучающийся должен **уметь:**

* проводить испытания различных видов радиоэлектронной техники;

 В результате освоения учебного МДК.02.03. обучающийся должен **знать:**

* методы и технологию проведения испытаний различных видов радиоэлектронной техники

# 2.Методика и средства выполнения лабораторно-практических работ

Методика выполнения лабораторной работы определяется моделью задачи, решаемой студентом на занятии по заданию преподавателя.

Средствами проведения лабораторных работ являются:

• Комплект персональных ЭВМ в лаборатории.

• Комплекс программного обеспечения:

 - программный комплекс «ElectronicsWorkbench».

Лабораторные работы проводятся в компьютерных классах и лабораториях.

Методика выполнения практических работ приведена в данных методических указаниях, которые окажут серьезную помощь при решении практических заданий. .

# 3.Этапы выполнения лабораторно-практических работ

*3.1.Этапы выполнения лабораторных работ*

**На первом лабораторном занятии до студентов доводится общий порядок выполнения лабораторных работ**.

Преподаватель доводит до студентов под роспись правила техники электро - и пожарной безопасности при выполнении лабораторных работ.

Преподаватель знакомит студентов с программным комплексом «ElectronicsWorkbench».

После ознакомления с программным комплексом преподаватель проводит постановку задачи конкретного лабораторного занятия. Здесь разъясняется группе студентов содержание и объем работ, предусмотренных конкретной лабораторной работы. Прежде всего, формулируется цели, задачи, основные этапы работы, последовательность и ход решения задачи лабораторной работы. Определяются содержание и форма представления результатов работы. Необходимо пояснить, что каждая лабораторная работа студента должна быть оформлена в виде отчет о лабораторной работе.

Поясняется методика составления и оформления отчета о лабораторной работе.

 **Ознакомление студента с содержанием и объемом лабораторных работы.**

На этом этапе студент должен тщательно изучить содержание и объем предстоящей лабораторной работы. Если постановка задачи недостаточно ясна, он может обратиться к преподавателю за дополнительными разъяснениями. Затем студент приступает к выполнению задания лабораторной работы

**Порядок выполнения лабораторныхработ**

Студент включает компьютер и входит в программно-информационную среду комплекса «\_ElectronicsWorkbench \_».

* В соответствии с установленной последовательностью этапов работы студент выполняет объем работ, предусмотренных заданием лабораторной работы.
* В ходе выполнения этапов лабораторной работы студент регистрирует полученные результаты в тетради для лабораторных работ.
* После выполнения всех заданий лабораторной работы студент анализирует полученные результаты, делает выводы и предъявляет преподавателю предварительные результаты работы (выведенные на экран монитора или записанные в тетради для лабораторных работ).
* При получении от преподавателя замечаний студент принимает меры к их устранению и затем снова предъявляет результаты преподавателю для контроля.
* Если замечаний нет, то студент приступает к оформлению отчета о лабораторной работе.
* В случае замеченных ошибок студент принимает меры к их исправлению и затем снова предъявляет результаты преподавателю для контроля и приема результатов работы. Если в работе ошибок не содержится, то приступает к составлению и оформлению отчета о лабораторной работе

*3.2. Этапы выполнения практических работ*

**Формулируется цели, задачи**, основные этапы работы, последовательность и ход решения задачи практической работы. Определяются содержание и форма представления результатов работы. Необходимо пояснить, что каждая практическая работа студента должна быть оформлена в виде отчет о практической работе.

**Ознакомление студента с содержанием и объемом практической работы.**

На этом этапе студент должен тщательно изучить содержание и объем, исходные данные предстоящей практической работы. Если постановка задачи недостаточно ясна, он может обратиться к преподавателю за дополнительными разъяснениями. Затем студент приступает к выполнению задания практической работы.

**Порядок выполнения практических работ**

 Выполнение расчетов по электронным устройствам относится к практическим методам обучения. Метод опираясь на активную мыслительную деятельность студента, выполняет образовательную, воспитательную и развивающую функции.

1. Провести анализ исходных данных. Решение задачи начинается с *анализа условия*. Необходимо осознать исходные данные, условия задачи
2. Поиск решений. На этапе *поиска решения* необходимо вспомнить или повторить тему, определения, расчетные формулы, рассматриваемые взадаче
3. Решение задачи. Решение необходимо начинать с формулы, определяющей искомый параметр На этапе *решения*производятся преобразования записанных формул, осуществляется намеченный план решения. Здесь проявляется математическая подготовка учащихся
4. Проверка результата заключается в определении достоверности числового значения искомой величины или её размерности при отсутствии числовых данных
5. Все результаты вычислений должны быть записаны с точностью до трех значащих цифр и с указанием единицы измерения величины.

**4.Регистрация результатов и оформление отчета о лабораторно-практической работе**

*4.1.Регистрация результатов и оформление отчета о лабораторной и практической работе*

Оформление отчета выполнить по следующим правилам. Отчет о лабораторной работе должен содержать следующие обязательные разделы – цель (задачи), методика и средства, основные этапы лабораторной работы, выводы и литература.

Структура отчета о лабораторной работе:

* Номер лабораторной работы.
* Тема, цель и задачи работы.
* Этапы выполнения работы. Приводятся номера и наименования этапов работы. По каждому из этапов приводится содержание выполненных работ и полученные результаты.
* Выводы по работе. Выводы излагаются последовательно по каждому из этапов работы. Формулируются в сжатой и четкой форме.

Текст отчета должен быть изложен лаконично и вместе с тем информативно с соблюдением правил грамматики. В конце отчета может быть указана литература, которую студент применил в лабораторной работе. Библиографические описания литературных источников должны быть оформлены в соответствии с ГОСТ 7.1-84. Правила библиографического описания документации

*4.2. Регистрация результатов и оформление отчета о практической работе*

Структура отчета о практической работе

 1. Номер и название работы

 2. Цель работы

3. Задание с исходными данными

4. Необходимые принадлежности

5. Схема обработки

6. Выполненные расчеты

7. Выводы

*4.3.Заключительная часть лабораторной работы*

После окончания составления отчета студент проверяет его правильность и устраняет ошибки и предъявляет его преподавателю.

 Преподаватель проверяет отчет. При обнаружении ошибок в его оформлении возвращает студенту для доработки. После этого студент исправляет ошибки и повторно предъявляет отчет преподавателю.

 При отсутствии ошибок в оформлении отчета преподаватель задает студенту ряд контрольных вопросов. Если студент правильно отвечает на поставленные вопросы, преподаватель принимает его отчет и выставляет оценку за выполнение лабораторной работы.

После успешной сдачи отчета по *лабораторной работе* студент выходит из программно-информационной среды комплекса «ElectronicsWorkbench», выключает компьютер и наводит порядок на рабочем месте.

**Критерии оценки при выполнении лабораторно-практических работ**

Оценка за работу студенту выставляется с учетом предварительной подготовки к работе, доли самостоятельности при ее выполнении, точности и грамотности оформления отчета по работе

*Критерии оценки при выполнении лабораторной работы*

* Оценка «5» ставится: лабораторная работа выполнена в полном объеме, в соответствии с заданием, с соблюдением последовательности выполнения, , самостоятельно; работа оформлена аккуратно.
* Оценка «4» ставится: лабораторная работа выполнена в полном объеме, в соответствии с заданием, с соблюдением последовательности выполнения, частично с помощью преподавателя, присутствуют незначительные ошибки в действиях; работа оформлена аккуратно.
* Оценка «3» ставится: лабораторная работа выполнена в полном объеме, в соответствии с заданием, частично с помощью преподавателя, присутствуют ошибки при выполнении работы; по оформлению работы имеются замечания.
* Оценка «2» ставится: обучающийся не подготовился к лабораторной работе, при выполнении работы допустил грубые ошибки, по оформлению работы имеются множественные замечания.

*Критерии оценки при выполнении практической работы*

* Оценка «5» ставится: практическая работа выполнена в полном объеме, в соответствии с заданием, с соблюдением последовательности выполнения, расчеты выполнены без ошибок, самостоятельно; работа оформлена аккуратно.
* Оценка «4» ставится: практическая работа выполнена в полном объеме, в соответствии с заданием, с соблюдением последовательности выполнения, частично с помощью преподавателя, присутствуют незначительные ошибки при расчетах; работа оформлена аккуратно.
* Оценка «3» ставится: практическая работа выполнена в полном объеме, в соответствии с заданием, частично с помощью преподавателя, присутствуют ошибки при расчетах; по оформлению работы имеются замечания.

 Оценка «2» ставится: студент не подготовился к практической работе, при расчетах допустил грубые ошибки, по оформлению работы имеются множественные замечания.

**4.Тематика лабораторно-практических работ и задания к ним**

**4.1. Тематика лабораторных работ и задания к ним**

**Лабораторная работа №1.**

**Тема:**Проведение механических испытаний: испытание радиоэлектронной техники на **у**дар

**Цель занятия**:

●сформировать умения и навыки проведения испытание радиоэлектронной техники на **у**дар

**Продолжительность занятия** – 4 часа

**Задание – Часть 1**

**Задание 1**.

 1.1.Изучить влияние ударных нагрузок на РЭА.

 1.2.Ознакомиться с характеристиками режимов испытаний

1.3.Ознакомиться с существующими видами ударных стендов.

 Изучить устройства - ударные стендыдля испытания РЭА на воздействие удара

**Задание – Часть 2**

**Задание 2.**

**2.1.**Ознакомиться с конструкцией, характеристиками, условиями

эксплуатации установки ударной 12МУ-50/14070-1.

2.2.Уяснить методику проведения испытания на ударном стенде;

провести испытания РЭТ

**2.3.**Провести испытания блока (устройства) РЭТ( тип блока по заданию преподавателя)

*Отчет работе должен содержать:*

* наименование работы и ее цель;
* краткие сведения из теории;
* порядок выполнения лабораторного задания.
* схему стенда для испытания РЭА на воздействие многократных ударов
* структурную схему аппаратуры для измерения параметров удара
* результаты выполнения заданий;
* выводы.

**???Контрольные вопросы.**

1.Что такое механический удар?

2.В каком случае уровни разрушающих усилий возрастают при случайном ударе?

3.Что такое ударный импульс?

4.Приведите характеристики режимов испытаний РЭА на ударную нагрузку.

5.Влияет ли форма ударного импульса на величину разрешения изделия РЭА?

6.По каким видам классифицируются ударные стенды?

**Лабораторная работа №2.**

**Тема:**Исследование методов и средств испытаний радиоэлектронной техники(РЭТ) на воздействие вибрации

**Цель занятия**:

●сформировать умения и навыки проведения испытание радиоэлектронной техники на **у**дар

**Продолжительность занятия – 4 часа**

**Задания**

**Часть 1**

1. Изучить современные методы и средства испытания РЭТ и ее элементов на воздействие вибрации.

2. Ознакомиться с назначением, устройством, принципом работы и основными техническими характеристиками испытательного оборудования

**Часть 2**

3.Выполнить испытание на обнаружение резонансных частот элементов иузлов РЭС, указанных преподавателем.

**Порядок выполнения работы**

1.Ознакомиться с конструкцией и управлением вибростенда и контрольно-измерительной аппаратуры, необходимой для выполнения работы

2. Составить программу испытаний и методику испытаний

3. Выполнить экспериментальную часть работы

4.Подготовить отчет и защитить работу

**Содержание отчета**

* Структурная схема проведения работы, эскиз конструкции вибростенда
* Краткие сведения о методах испытаний на вибрационные нагрузки
* Программа и методика проведения испытаний
* Таблицы экспериментальных данных и расчетов резонансных частот
* элементов и узлов РЭТ.
* Анализ полученных результатов. Выводы

**???Контрольные вопросы**

1. Какое влияние оказывает вибрация на РЭС и ее элементы?

2. Как классифицируются испытания на вибрационные нагрузки?

3. Каковы различия между испытаниями на виброустойчивость и вибропрочность?

4. Какими методами испытывается РЭС на вибропрочность?

5. Поясните принцип работы и устройство электродинамического вибростенда?

6. Как устроены центробежные вибростенды?

7. Как измеряются параметры вибрации?

8. Как определяются резонансные частоты изделий

**Лабораторная работа №3.**

**Тема:**Проведение механических испытаний многократным ударом на прочность монтажа печатной платы с поверхностно-монтируемыми SMD компонентами - печатного узла РЭТ

**Лабораторная работа №4.**

**Тема:**Исследование методов, средств и методики испытаний РЭТ на воздействие тепла и холода

**Цель занятия:**

●сформировать умения и навыки проведения испытание радиоэлектронной техники на **у**дар

**Продолжительность занятия** – 4 часа

**Задания**

**Часть 1**

**Задание1.**

1.1.Изучить влияние положительных и пониженных температур на изменение физико-механических свойств материалов, электрофизических свойств радиоэлементов;

1.2.Ознакомиться с конструкциями камер предназначенных для испытания РЭА на воздействия положительных и пониженных температур

**Часть 2**

**Задание 2.**

2.1..Уяснить методику проведения испытаний РЭТ на воздействие положительных и отрицательных температур

2.3.Провести испытание на теплоустойчивость (холодоустойчивость) выборки узлов РЭТ, указанной преподавателем

**Порядок выполнения работы**

1. Ознакомиться с конструкцией и управлением испытательной камеры иизмерительной аппаратурой, необходимой для выполнения работы

2. Составить программу испытаний и методику испытаний

3. Соединить схему измерения и выполнить экспериментальную часть

работы

4. Подготовить отчет и защитить работу

**Содержание отчета**

1. Краткие сведения о видах и методах испытаний на температурныевоздействия и применяемом испытательном оборудовании и контрольно-измерительной аппаратуре.

2. Структурная схема измерений, эскиз испытательной установки, поясняющей принцип действия.

3. Программа и методика проведения испытаний на воздействие повышенной температуры.

4. Таблицы (графики) измерений и расчетов

5. Анализ полученных результатов. Выводы.

**??? КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1.Как влияет положительная и отрицательная температура на диэлектрические характеристики радиоматериала?

2.Перечислите основные параметры изучаемой камеры тепла и холода.

3.Как влияет повышенные и пониженные температуры на работу диодов, резисторов и транзисторов?

4.Чем отличается последовательность выполнения операций в методике проведения испытаний на холодоустойчивость от последовательности испытаний на теплоустойчивость?

5.Возможно ли совмещение испытаний на холодоустойчивость с испытаниями на воздействие росы и инея?

6.Какими способами нагревается (охлаждается) испытательная среда?

Их достоинства и недостатки

7.Что такое косвенный способ охлаждения?

8.Перечислите наиболее распространенные виды хладагентов

9.Как устроены испытательные камеры тепла (холода)?

10. Как измеряется и регулируется температура в испытательных камерах?

**Лабораторная работа №5**

**Тема:**Проведение климатических испытаний печатного узла РЭТ - печатной платы на термоудар

**Цель занятия:**

●сформировать умения и навыки проведения испытание радиоэлектронной техники на**термоу**дар

**Продолжительность занятия** – 4 часа

**Задание 1.**

1.1.Ознакомиться с конструкциями камер предназначенных для испытания РЭА на термоудар

1.2.Уяснить методику проведения испытаний РЭТ на воздействие положительных и отрицательных температур

**Задание 2.**

**2.1.**Провести испытание на теплоустойчивость (холодоустойчивость) выборки узлов РЭТ, указанной преподавателем

2.2..Проведите анализ полученных результатов. Сделайте выводы

**Лабораторная работа №6.**

**Тема:** Исследование методов и средств и технологии испытаний элементов РЭТ на воздействие влаги - интегральных схем на воздействие влаги

**Цель занятия**:

●сформировать умения и навыки проведения испытаний элементов РЭТ на воздействие влаги

**Продолжительность занятия**– 4 часа

**Задания**

**Часть 1**

**Задание 1.**

1. Изучить виды и методы проведения испытаний, способы достижения,измерения и поддержания режимов повышенной температуры и влажности прииспытаниях на влагоустойчивость

2. Ознакомиться с назначением, устройством, принципом работы и основными техническими характеристиками испытательного оборудования, используемого при испытании

**Часть 2**

**Задание 2.**

3.Составить программу и методику проведения испытаний на воздействие повышенной влажности.

 4.Провести испытание на влагоустойчивость выборкиэлементов РЭТ, указанных преподавателем.

**Порядок выполнения работы**

1. Ознакомиться с конструкцией и управлением испытательной камеры иконтрольно-измерительной аппаратурой, необходимой для выполнения работы

2. Составить программу и методику испытаний.

3.Собрать схему измерений и выполнить экспериментальную частьработы.

4. Подготовить отчет и защитить работу

**Содержание отчета**

1. Краткие сведения о видах и методах испытаний на воздействие влаги иприменяемыми на кафедре испытательном оборудовании и контрольно-измерительной аппаратуре.

2. Структурная схема измерений, эскиз испытательной установки, поясняющей принцип ее работы.

3. Программа и методика проведения испытаний на воздействие повышенной влажности.

4. Экспериментальные данные измерений и расчетов в виде таблиц илиграфических зависимостей.

5. Анализ полученных результатов.Выводы

**??? КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

 1.Назовите механизмы воздействия повышенной влажности на изделия РЭТ

2. Объясните причины измененияпараметров материалов, применяемых впроизводстве РЭТ и ЭРЭ при воздействии повышенной влажности

 3.Приведите классификацию испытания на воздействие влаги

4. Сформулируйте цель кратковременных испытаний на влагоустойчивость

5.Перечислите способы создания влажности, используюемых в термовлагокамерах

6. Как осуществляется измерение и регулирование влажности в термовлагокамерах?

7. Как скорость увлажнения воздуха в испытательной камере зависит оттемпературы?

8.Как определяется влагоустойчивость испытываемого изделия?

9. По структурнойсхеме термовлагокамеры и объяснитепринцип ее действия

**Лабораторная работа №7**

Тема: Проведение электрических испытаний усилителя звуковой частоты на воздействие изменения напряжения питающей сети в соответствии с техническими условиями на заданное устройство

**Цель занятия:**

 ●сформировать умения и навыки организации и проведения испытаний усилителя звуковой частоты на воздействие изменения напряжения питающей сети в соответствии с техническими условиями на заданное устройство

**Продолжительность занятия**- 4 часа

**Задание 1.**

1.1.Изучить влияние изменения напряжения питающей сети на работу УЗЧ;

1.2.Уяснить методику проведения испытаний УЗЧ на изменение напряжения питающей сети

**Часть 2**

**Задание 2.**

2.1.Провести испытание УЗЧ на изменение напряжения питающей сети в соответствие с методикой

2.2. Проведите анализ полученных результатов. Сделайте выводы

**Лабораторная работа №8**

**Тема:** Проведение электрических испытаний на прочность изоляции

**Цель занятия:**

 ●сформировать умения и навыки организации и проведения испытаний блоков РЭТ на проведение электрических испытаний на прочность изоляции

**Продолжительность занятия**- 4 часа

**Задание 1.**

* 1. Изучить средства и схему испытаний
	2. Уяснить методику проведения испытаний УЗЧ на изменение напряжения питающей

**Часть 2**

**Задание 2.**

2.1.Провести испытание УЗЧ на изменение напряжения питающей сети в соответствие с методикой

2.2. Проведите анализ полученных результатов. Сделайте выводы

**4.2.Тематика практических занятий и задания к ним**

**Практическое занятие №1.**

**Тема:** Расчет надежности работы УЗЧ

**Цель**: получить навыки выполнения расчетов по надежности устройств радиоэлектронной техники

**Продолжительность занятия** – 2 часа

**Задание.**

Выполните по представленной методике расчет на надежность: на наработку на отказ устройства радиоэлектронной техники ( тип блока указывается преподавателем)

Результаты расчета сравните с данными на блок в ТУ

**Практическое занятие №2.**

**Тема:** Расчет надежности работы автогенератора

**Цель:** получить практические навыки выполнения расчетов по надежности устройств радиоэлектронной техники - автогенератора

**Продолжительность занятия** – 2 часа

**Задание.**

1.Ознакомиться с методикой проведения расчета вероятности отказов схемы автогенератора

2.Провести расчет

3.По результатам расчета сделать выводы и предложения по повышению надежности устройства

**Практическое занятие №3.**

**Тема и содержание занятия:** Изучение методов обеспечения заданного уровня надежности РЭТ на этапе эксплуатации

**Цель:** получить знания о методах обеспечения заданного уровня надежности РЭТ на этапе эксплуатации

**Продолжительность занятия** – 2 часа

**Задание.**

**1.**Изучить предложенный для изучения материал по методам обеспечения заданного уровня надежности РЭТ на этапе эксплуатации

2.Проведите сравнительный анализ методов обеспечения заданного уровня надежности РЭТ на этапе эксплуатации

3.Сделайте выводы по работе

**Практическое занятие №4.**

**Тема и содержание занятия:** Изучение ГОСТ 21194-87. Аппаратура радиоэлектронная бытовая. Приемка

**Цель**: получить практические навыки работы со стандартом

**Продолжительность занятия** – 2 часа

**Задание.**

**1.**Изучить ГОСТ 21194-87. Аппаратура радиоэлектронная бытовая. Приемка

2.Запишите в конспекте основные этапы приемки радиоэлектронной аппаратуры

3.Сделайте выводы по работе

**Практическое занятие №5.**

**Тема и содержание занятия:** Изучение процедуры и последовательности проведения сертификации РЭТ

**Цель:** получить знания о процедурах и последовательности проведения сертификации РЭТ

**Продолжительность занятия** – 2 часа

**Задание.**

**1.**Изучить предложенный для изучения материало процедурах и последовательности проведения сертификации РЭТ

2. На основании изученного материала разработайте последовательность проведения сертификации видеокамер

3.Сделайте выводы по работе

**Практическое занятие №6.**

**Тема и содержание занятия:**Изучение основных средства измерения температуры - датчиков температуры, применяемых в испытательной технике

**Цель:** ознакомиться сосновнымисредствами измерения температуры - датчиков температуры, применяемых в испытательной технике

**Продолжительность занятия** – 2 часа

**Задание.**

**1.**Изучите предложенный материал по основным средствам измерения температуры - датчиков температуры, применяемых в испытательной технике

2.Выполните классификацию средств измерения температуры по применению

3.Сделайте выводы по работе

**Практическое занятие №7.**

**Тема и содержание занятия:**Изучение основных методов обработка результатов испытаний

**Цель:** ознакомиться с основными методами обработка результатов испытаний

**Продолжительность занятия** – 2 часа

**Задание.**

1.Изучите предложенный материал по основным методам обработка результатов испытаний

2.Разработайте классификацию методов обработки результатов испытаний

3.Дайте сравнительный анализ изученных методов

**Практическое занятие №8.**

**Тема и содержание занятия:** Изучение видов планов испытаний и методики их выбора

**Цель:** ознакомиться с видами планов испытаний и методики их выбора

**Продолжительность занятия** – 2 часа

**Задание**

1.Изучить предложенный для изучения материалопланах испытаний и методики их выбора

2. На основании изученного материала разработайте план испытаний для блока РЭТ по

3.Сделайте выводы по работе

**Практическое занятие №9.**

**Тема и содержание занятия:**Изучение процедуры и последовательности проведения сертификации РЭТ

**Цель:** ознакомиться спроцедурами и последовательностью проведения сертификации РЭТ

**Продолжительность занятия** – 2 часа

**Задание**

1.Изучить и проанализировать процедуры и последовательности проведения сертификации РЭТ

2. На основании изученного материала разработайте последовательность проведения сертификации блока РЭТ по заданию преподавателя

**Практическое занятие №10.**

**Тема и содержание занятия:**Изучение и анализ алгоритма выбора вибростендов для проведения механических испытаний

**Цель:** научиться проводить выбор вибростендов для проведения механических испытаний

**Продолжительность занятия** – 2 часа

Задание.

**1.**Изучите алгоритм выборавибростендов для проведения механических испытаний

2. На основании полученных знаний выполните выбор ввибростенда для проведения испытаний на вибрации блока РЭТ по заданию преподавателя

**Практическое занятие №11.**

**Тема и содержание занятия:**Расчет параметров вибраций узлов радиоэлектронной техники в динамическом режиме

**Цель:** получить практические навыкирасчета параметров вибраций узлов радиоэлектронной техники в динамическом режиме

**Продолжительность занятия** – 2 часа

**Задание.**

1.По исходным данным и предложенной методике провести расчет параметров вибраций узлов радиоэлектронной техники( задается преподавателем) в динамическом режиме

2.Проанализируйте полученные результаты расчета

**Практическое занятие №12.**

**Тема и содержание занятия:** Изучение и анализ технологии и средств испытаний при проведении испытаний корпусов РЭТ на герметичность

**Цель:** научиться проводить анализ технологии и средств испытаний при проведении испытаний корпусов РЭТ на герметичность

**Продолжительность занятия** – 2 часа

**Задание.**

**1.**Изучите предложенный материал потехнологии и средств испытаний при проведении испытаний корпусов РЭТ на герметичность

2.Выполните классификацию технологий исредств испытаний при проведении испытаний корпусов РЭТ на герметичность

 3.Сделайте выводы по работе

**Практическое занятие №13.**

**Тема и содержание занятия:**Изучение и анализ способов защиты РЭТ от внешних воздействий

**Цель:**  изучите и проведите анализ способов защиты РЭТ от внешних воздействий

**Продолжительность занятия** – 2 часа

**Задание.**

**1.На основании представленного анализа**способов защиты РЭТ от внешних воздействий выберете способ защиты блока индикации при заланных условиях эксплуатации

**5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины***.*

**5.1. Основная литература**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование** | **Авторы** | **Место издания** | **Год издания** | **Наличие** |
| **в научно-технической****библиотеке, экз** | **в ЭБС, адрес в сети Интернет** |
| 1 | Метрология, стандартизация и сертификация (Серия «Профессиональное образование») | Клевлеев В.М., Кузнецова И.А., Попов Ю.П | М.: ФОРУМ: ИНФРА-М | 2013 |  |  |
| 2 | Обнаружение неисправностей в аналоговых схемах | Пис Р.А. | М.:Техносфера | 2007  |  | http://smps.h18.ru/textbook.html |
| 3 | Источники питания РЭА, Учебное пособие. – 2-е изд | Ефимов И.П. | Ульяновск: УлГТУ | 2009 |  |  |
| 4 | Практические советы по ремонту бытовой радиоэлектронной аппаратуры. Книга 1,2 |  [Столовых](http://www.rlocman.ru/book/search.html?au=%D1%F2%EE%EB%EE%E2%FB%F5) А.М. | М.:Солон-М.; Пресс | 2008 |  | [bookland.ru](http://www.bookland.ru/) |
| 5 | Современные усилители | Баширов С.Р. | М.:НТ- Пресс | 2008 |  |  |
| 6 | Электроника: Полный курс лекций. | Прянишников В. А | СПб.: КОРОНА принт | 2009 |  |  |
| 7 | Электронные приборы и усилители. Учебник. Гриф Министерства связи | Вайсбурд Ф.И. | Либроком | 2009 |  | http://www.bookin.org.ru |
| 8 | Радиоприемные устройства. Учебник для техникумов. | Головин О. В. | М.: Горячая линия-Телеком | 2009 |  |  |
| 9 | Радиопередающие устройства: | В.В. Шах Гильдян, В. Б. Козырев, А. А. Ляховкин и др.; Под ред. В. В. Шахгильдяна. | М.: Радио и связь | 20013 |  |  |
| 10 | Ремонт радиостанций |  Петренко В.А | М.:СОЛОН-Пресс | 2010 |  |  |

**5.2. Дополнительная литература**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование** | **Авторы** | **Место издания** | **Год издания** | **Наличие** |
| **в научно-технической****библиотеке, экз** | **в ЭБС, адрес в сети Интернет** |
| 1. | Моделирование электронных схем. | Т.И. Чернышова, Н.Г. Чернышов | Тамбов : Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ | 2010 |  |  |
| 2. | Основы электроники. Курс лекций. Учебно-методическое пособие | Майер Р.В. | Глазов: ГГПИ | 2011 |  |  |
| 3. | Электронная техника.учеб. пособие для студ. сред. проф. образования | Горошков Б.И., Горошков А.Б. | М. : Издательский центр Академия | 2008 |  |  |
| 4. | Радиотехнические цепи и сигналы. Лабораторный компьютеризированный практикум: | Каганов В. И | М.: Горячая линия-Телеком | 2004 |  |  |

**5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

Телемастер-http://www.chat.ru/~ vidak

Радиомастер - http :// www . radiomaster . net

 Паяльник - <http://cxem.net>

РадиоБиблиотека - http://www.radiobiblioteka.ru

Промэлектроника-http ://www.promelec.ru/

РадиоЛоцман—Схем- www.rlocman.com.ru/indexs.htm