

**ОТДЕЛЕНИЕ** Автоматизации и радиоэлектроники

**ПЦК ПМ** 210000 Электронная техника, радиотехника и связь

**УТВЕРЖДАЮ**

Зам. директора по УМР

**\_\_\_\_\_\_\_** И.Г.Бозрова

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАЗИЯ**

ПОВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙВНЕАУДИТОРНОЙ РАБОТЫ

по МДК 02.03. Методы проведения стандартных и сертифицированных испытаний

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

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

(углубленная подготовка)

Разработчик:

преподаватель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Лобанова Н.Г.

**Методические рекомендации рассмотрены и одобрены на заседании**

**МЦК** 210000 Электронная техника, радиотехника и связь

протокол №\_\_\_ от «\_\_»\_\_\_\_\_\_\_2014г.

Председатель ПЦК \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Кириленко В.Н.

Москва

2014г.

АННОТАЦИЯ

Методические указания по организации и выполнению внеаудиторной самостоятельной работы студентов разработаны по междисциплинарному курсу по МДК 02.03. *Методы проведения стандартных и сертифицированных испытаний*  профессионального модуля ПМ. 02. *Выполнение настройки, регулировки и проведение стандартных и сертифицированных испытаний устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники*

Методические рекомендации составлены в соответствии с рабочей программой и предназначены для обучающихся по специальности 210414 **Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники**(по отраслям).углубленная подготовка

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

**Стр.**

|  |
| --- |
| 1 Пояснительная записка……………………………………………………4 |
| 2. Тематика и задания самостоятельной работы………………………….9  Самостоятельная работа №1………………………………………………..9  Самостоятельная работа **№**2. ………………………………………………9  Самостоятельная работа **№**3. ……………………………………………...11  Самостоятельная работа **№**4. ……………………………………………...13  Самостоятельная работа **№**5. ……………………………………………...14  Самостоятельная работа **№**6. ……………………………………………...15  Самостоятельная работа **№**7. ……………………………………………...17  Самостоятельная работа **№**8. ……………………………………………...18  Самостоятельная работа **№**9. ……………………………………………..20  3.Список рекомендуемой литературы и Интернет- ресурсов…...........22  ПРИЛОЖЕНИЯ  Приложение 1.Рекомендации к подготовке сообщения ………………23  Приложение 2.Подготовка к выполнению лабораторно - практических работ ……………………………………………………………………….24  Приложение 3.Написание реферата …………………………………….25  Приложение 4.Подготовка презентации…………………………...........26  Приложение 5.**Работа с литературой…………………………………….27**  Приложение 6.Правила конспектирования……………………………..29  Приложение 7.Выполнение сравнительного анализа…………………..30 |

1.**Пояснительная записка**

Самостоятельность в учебной работе способствует развитию заинтересованности студента в изучаемом материале, вырабатывает у него умение и потребность самостоятельно получать знания.Процесс самостоятельной учебной работы формирует умения и привычку размышлять над содержанием осваиваемой отрасли знания и ее профессиональными задачами, способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня, формированию общих и профессиональных компетенций

Цели и задачи освоения МДК 02.03. *Методы проведения стандартных и сертифицированных испытаний*в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Выполнение настройки, регулировки и проведение стандартных и сертифицированных испытаний устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники:

В результате освоения междисциплинарного курса обучающийся должен:

**иметь практический опыт:**

* проведения стандартных и сертифицированных испытаний устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники;

В результате освоения междисциплинарного курса обучающийся должен **уметь:**

●проводить испытания различных видов радиоэлектронной техники;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

**знать:**

* виды испытаний, их классификацию;
* методы и технологию проведения испытаний различных видов радиоэлектронной техники

**Критерии оценки результатов самостоятельной работы**

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся являются:

* уровень освоения  учебного материала;
* уровень умения  использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
* уровень сформированности общепрофессиональных умений;
* уровень умения активно использовать электронные образовательные ресурсы, находить требующуюся информацию, изучать ее и применять на практике;
* обоснованность и четкость изложения материала;
* уровень умения ориентироваться в потоке информации, выделять главное;
* уровень умения четко сформулировать проблему, предложив ее решение, критически оценить решение и его последствия;
* уровень умения определить, проанализировать альтернативные возможности, варианты действий;
* уровень умения сформулировать собственную позицию, оценку и аргументировать ее.

В соответствии с учебным планом по специальности СПО 210414 *Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники*(по отраслям) углубленной подготовки и рабочей программой учебногомеждисциплинарного курса МДК.02.03.*Методы проведения стандартных и сертифицированных испытаний* объем самостоятельной работы составляет 59 часов.

# Содержание и объем времени на выполнение самостоятельных работ

поМДК 02.03. Методы проведения стандартных и сертифицированных испытанийспециальность 210414 *Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники*(по отраслям) углубленная подготовка представлены в таблице

Таблица

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Дидактическая единица**  **(**раздел, тема**)** | **Перечень по порядку самостоятельных работ** | **Вид самостоятельной работы** | **Время на выполнение,**  **час.** | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | |
| ПМ. 02.Выполнение настройки, регулировки и проведение стандартных и сертифицированных испытаний устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники  Раздел 3. Проведения стандартных и сертифицированных испытаний различных видов радиоэлектронной техники  МДК 02.03. Методы проведения стандартных и сертифицированных испытан | | | | |
| **Тема 3.1**. Общие вопросы испытаний радиоэлектронной техники | Самостоятельная работа №1 | Подготовка конспекта | | 2 |
| **Тема 3.2.**Основы надежности радиоэлектронной аппаратуры | Самостоятельная работа №2 | Подготовка конспекта | | 2 |
| Систематизация классификационных признаков отказов при испытаниях блоков РЭТ на надежность | | 2 |
| Подготовка к практическим занятиям  №1,2 | | 2 |
| **Тема 3.3.** Виды испытаний радиоэлектронной техники и их назначение | Самостоятельная работа №3 | Подготовка конспекта | | 2 |
| Подготовка к тестированиюпо темам3.1-3.3 | | 2 |
| Подготовка к практическим занятиям  №1,2 | | 3 |
| **Тема 3.4.**Классификация методов испытаний радиоэлектронной техники. Основные организационно-методические документы при испытаниях | Самостоятельная работа №4 | 1.Ознакомление с технической документацией на испытания | | 2 |
| 2.Подготовка к практическим занятиям  №5-8 | | 6 |
| **Тема 3.5.**Стандартные и сертификационные испытания | Самостоятельная работа №5 | 1.Систематизация и анализ учебной и специальной технической литературы по теме: «Процедура и последовательность проведения сертификации» | | 4 |
| 2.Подготовка к практическим занятиям  №9 | | 2 |
| **Тема 3.6.**Методы и технология проведения механических испытаний  узлов и блоков радиоэлектронной техники (РЭТ) | Самостоятельная работа №6 | 1.Систематизация средств измерений для проведения механических испытаний узлов и блоков радиоэлектронных изделий | | 2 |
| 2.Подготовка презентации по теме: «Современные вибростенды. Сравнительный анализ | | 6 |
| Подготовка  к лабораторно – практическим занятиям: ЛР№1-3,ПЗ№10,11 | | 8 |
| **Тема 3.7.**Методы и технология проведения климатических испытаний узлов и блоков радиоэлектронных изделий | Самостоятельная работа №7 | Изучение технической документацией на испытания на климатические испытания радиоэлектронной аппаратуры | | 2 |
| **Тема 3.8.** Методы и технология проведения электрических испытаний  узлов и блоков радиоэлектронных изделий. Специальные виды испытаний. | Самостоятельная работа №8 | 1.Подготовка реферата на тему: «Специальные виды испытаний» | | 4 |
| 2.Подготовка Сообщения на тему; «Испытания узлов РЭТ на способность к пайке» | | 4 |
| **Тема 3.9.** Автоматизация и метрологическое  обеспечение испытаний | Самостоятельная работа №9 | Подготовить сообщение по теме: «Автоматизация проведения испытаний РЭТ» | | 4 |
| **ИТОГО:** | | | | 59 |

**2.Тематика и задания самостоятельной работы**

Темы внеаудиторных самостоятельных работ совпадают с названиями тем междисциплинарного курса МДК 02.03.Методы проведения стандартных и сертифицированных испытаний и формируются следующим образом:

**Тема 1.1.***Общие вопросы испытаний радиоэлектронной техники*

**Самостоятельная работа** 1. Характерные группы условий эксплуатациирадиоэлектронной техники(подготовить конспект)

*Цель задания*:

* сформировать умения грамотно работать с литературой, анализировать и систематизировать учебный материал

*План:*

1. Изучить и проанализировать литературу по данному вопросу

2. Составить классификацию условий эксплуатациирадиоэлектронной техники, отметьте основные признаки классификации

2. Рассмотреть меры защиты радиоэлектронной техники от негативного влияния условий ее эксплуатации

*Форма контроля:*

* проверка конспекта;
* заслушивание и обсуждение вопросов в аудитории на занятии.

*Литература*

1.Конструкторско-технологическое проектирование электронной аппаратуры: учебник для вузов / К.И.Билибин, А.И.Власов, Л.В.Журавлева и др.; Под общей ред. В.А.Шахнова. – 2-е изд., перераб. и доп.- М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2005.

2.Тупик В.А.. Технология и организация производства радиоэлектронной аппаратуры. – СПб.: Изд-во СПб.ГЭТУ «ЛЭТИ», 2004.

**Тема 3.2.***Основы надежности радиоэлектронной аппаратуры*

**Самостоятельная работа** 2.

**СР2.1.**Факторы, определяющие надежность РЭТ на этапах разработки, производства и эксплуатации (подготовить конспект)

*Цель задания:*

* научиться работать с техническим или описательным текстом

*План:*

1. Основные факторы, определяющие надежность РЭТ на этапе разработки: конструктивные факторы

2. Факторы, определяющие надежность РЭТ на этапах производства

( производственные факторы) и эксплуатации(эксплуатационные факторы).

3.Понятие времени эксплуатации как определяющегофактора в оценке надежности на всех этапах использования техники

*Форма контроля:*

* проверка конспекта;
* заслушивание и обсуждение вопросов в аудитории на занятии.

*Литература*

1.Боровиков С.М.Теоретические основы конструирования технологии и надежности.- Минск: Дизайн ПРО,2004

2. ГОСТ 27.002-89.Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения. -М.: Изд-во стандартов,1998

3.Конструкторско-технологическое проектирование электронной аппаратуры: учебник для вузов / К.И.Билибин, А.И.Власов, Л.В.Журавлева и др.; Под общей ред. В.А.Шахнова. – 2-е изд., перераб. и доп.- М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2005

4.Тупик В.А.. Технология и организация производства радиоэлектронной аппаратуры. – СПб.: Изд-во СПб.ГЭТУ «ЛЭТИ», 2004.

**СР2. 2.**Провести систематизацию классификационных признаков отказов при испытаниях блоков РЭТ на надежность

*Цель задания:*

* систематизации учебного материала посредством составления таблиц

*Указание к выполнению задания:*

● прочитайте рекомендуемую литературу: учебную и электронные ресурсы по данной теме

●нарисуйте в рабочей тетради таблицу;

Таблица

|  |  |
| --- | --- |
| **Классификационный признак** | **Вид изделия по назначению** |
| 1.Определенность назначения | Изделия конкретного назначения, примеры: мобильный телефон, музыкальный центр, переносная радиостанция и т.д. |
| 2.Режимы применения |  |
|  |  |
| 3.Число возможных состояний по работоспосбности |  |
| 4.Вохможность восстановления работоспособного состояния после отказов |  |
| 5.Необходимость технического обслуживания в процессе эксплуатации |  |

● заполните таблицу

●сделайте выводы по результатам анализа;

*Форма отчетности:* представленная заполненная таблица

*Форма контроля*: устный опрос*,* просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем

*Критерии оценки*: полнота представленного материала, аккуратность выполнения работы

Литература

1.Боровиков С.М.Теоретические основы конструирования технологии и надежности.- Минск: Дизайн ПРО,2004

2. ГОСТ 27.002-89.Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения. -М.: Изд-во стандартов,1998

**СР2.3.**Подготовка к практическим занятиям№1, №2

*Указание к выполнению задания:*

При подготовке используйте Методические указания к проведению лабораторно- практический занятий и материал в Приложении2

**Тема 3.3.***Виды испытаний радиоэлектронной техники и их назначение*

**Самостоятельная работа3.**

**СР3.1**.Методика испытаний. Основным требованием к методике испытаний (подготовить конспект)

*Цель:*

* закрепление и систематизация знаний

*План:*

1.Основные разделы методики испытаний

2. Этапы основных процессов, которые должны быть описаны в методике испытаний

3.Методы проведения испытаний на воздействие внешних факторов радиоэлектронной техники межнационального использования

*Форма контроля:*

* проверка конспекта;
* заслушивание и обсуждение вопросов в аудитории на занятии.

*Литература*

1.Баканов Г.Ф. Основы конструирования и технологии радиоэлектронных средств: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений /Г.Ф.Баканов, С.С.Соколов, В.Ю.Суходольский; под ред. И.Г.Мироненко. – М.: Издательский центр «Академия», 2007

2.Международный стандартСТ МЭК 68-2

**СР3.2.**Подготовка к тестированию по темам3.1-3.3

*Цель задания:*

* закрепление и систематизация знаний;
* успешное выполнение тестового задания в отведенное учебное время

*Указание к выполнению задания*

1.Повтоите по конспекту и учебнику пройденный материал по темам 3.1-3.3

2.Ответьте на контрольные вопросы:

1)Перечислите основные цели испытаний радиоэлектронной техники на этапах проектирования, производства и эксплуатации

2)Поясните, почему испытания рассматривают как основную форму контроля изделий

3)Почему оценка показателей надежности радиоэлектронных устройств является обязательной процедурой, выполняемой на этапе проектирования аппаратуры?

4)Перечислите основные показатели надежности изделия

5)Что понимают под надежностью изделия?

6)Почему предварительные испытания аппаратуры называют технологическими тренировками? На каком этапе проводят предварительные испытания?

7) Перечислите основные категории контрольных испытаний, оговоренные в ТУ на аппаратуру

3.Запишите ответы на контрольные вопросы в рабочую тетрадь

4. При затруднениях в ответах внимательно прочитайте конспект ирекомендуемую литературуили обратитесь за консультацией к преподавателю

*Форма отчетности:* работа должна быть представлена в рабочих тетрадях

*Форма контроля:*

* проверка конспекта;

● заслушивание и обсуждение вопросов в аудитории на занятии

*Литература*

1.. ГОСТ 27.002-89.Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения. -М.: Изд-во стандартов,1998

2..Конструкторско-технологическое проектирование электронной аппаратуры: учебник для вузов / К.И.Билибин, А.И.Власов, Л.В.Журавлева и др.; Под общей ред. В.А.Шахнова. – 2-е изд., перераб. и доп.- М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2005.

**СР3.3.**Подготовка к практическим занятиям№3,4

*Цель задания:* успешное выполнение практической работы в отведенное учебное время.

*Указание к выполнению задания*: при подготовке используйте Методические указания к проведению лабораторно- практический занятий и материал в Приложении 2

**Тема 3.4.***Классификация методов испытаний радиоэлектронной техники. Основные организационно-методические документы при испытаниях*

**Самостоятельная работа**4

**СР4.1.**Ознакомление с технической документацией на испытания:ГОСТ 2131 – 87.Аппаратура радиоэлектронная бытовая. Требования к методологическому обеспечению испытаний на надежность.

*Цель задания:*

* получить знания и умения работы с технической документацией

*Указание к выполнению задания:*

1.Прочитайте ГОСТ 2131 – 87.Аппаратура радиоэлектронная бытовая. Требования к методологическому обеспечению испытаний на надежность.

2.Ознакомьтесь в Приложении 1 с «Требования к методологическому обеспечению испытаний на надежность»

3.Запишите в рабочую тетрадь основные требования к методологическому обеспечению испытаний на надежность

4.Ознакомьтесь в Приложении 6 с примером планирования испытаний.

Запишите порядок планирования.

*Форма отчетности:* работа должна быть представлена в рабочих тетрадях

*Форма контроля:*

* проверка конспекта;
* грамотная запись технического текста

● заслушивание и обсуждение вопросов в аудитории на занятии

*Литература*

1.ГОСТ 2131 – 87.Аппаратура радиоэлектронная бытовая. Требования к методологическому обеспечению испытаний на надежность

2.Гурский М.С.Лабораторный практикум по курсу “Испытания, контроль и сертификациярадиоэлектронных средств” для студентов специальности “Проектирование ипроизводство РЭС” . В 2ч-х.– Мн.: БГУИР, 2007

**СР4.2.**Подготовка к практическим занятиям№5-№8

*Указание к выполнению задания:*

При подготовке используйте Методические указания к проведению лабораторно- практический занятий и материал в Приложении2

**Тема 3.5.Стандартные и сертификационные испытания**

**Самостоятельная работа** 5**.**

**СР5.1.**Систематизация и анализ учебной и специальной технической литературы по теме : «Процедура и последовательность проведения сертификации»

*Цель задания:*

* получить более глубокие знания по данной теме;
* закрепить навыки пользования дополнительной литературой

*Указание к выполнению задания:*

1.Прочитайте предложенную литературу по указанной теме .

2.Распишите порядок проведения сертификации. Дайте краткое описание каждого этапа проведения сертификации

3. Процедура подготовки к проведению сертификационных испытаний

# 4. Перечислите основные функциональные качества (технические характеристики) микрофонов

*Форма отчетности:* работа должна быть представлена в рабочих тетрадях

*Форма контроля:*

* проверка конспекта;
* грамотная запись описательного текста

● заслушивание и обсуждение вопросов в аудитории на занятии

*Контрольные вопросы*:

1.Перечислите основные этапы процедуры проведения сертификационных испытаний

2.Как происходит отбор образцов изделий на сертификационные испытания?

3.Кто и где проводит сертификационные испытания?

4. Какие показатели изделия оцениваются при сертификационных испытаниях?

5.Какой документ оформляется по результатам сертификационных испытаний?

*Литература*

# 1.Порядок проведения сертификации в российской федерации.

# Источник: <http://www.znaytovar.ru/new2602.html>;<http://www.znaytovar.ru/new2225.html>

# 2.ЛЕКЦИЯ № 4. Основы сертификации и лицензирования

<http://www.k2x2.info/tehnicheskie_nauki/metrologija_standartizacija_i_sertifikacija_konspekt_lekcii/p4.php>

# 3.Демидова Н.В. Метрология, стандартизация и сертификация: конспект лекций

<http://www.k2x2.info/tehnicheskie_nauki/metrologija_standartizacija_i_sertifikacija_konspekt_lekcii/index.php>

**СР5.2** Подготовка к практическому занятию№9

*Указание к выполнению задания:*

При подготовке используйте Методические указания к проведению лабораторно- практический занятий и материал в Приложении

**Тема 3.6**. Методы и технология проведения механических испытаний

узлов и блоков радиоэлектронной техники (РЭТ)

**Самостоятельная работа6.**

**СР6.1.**Систематизация средств измерений для проведения механических испытаний узлов и блоков радиоэлектронных изделий

*Цель задания:*

* получить более глубокие знания по данной теме;
* закрепить навыки пользования дополнительной литературой
* научиться систематизировать изученный материал

*Указание к выполнению задания:*

**1.** Изучите предложенную литературу по данной теме

2.Заполните таблицу

Таблица

Средства измерений для механических испытаний РЭТ

|  |  |
| --- | --- |
| Средства измерений | Вид механических испытаний |
|  |  |
|  |  |

*Форма отчетности:* работа должна быть представлена в рабочих тетрадях

*Форма контроля:*

* проверка конспекта;
* грамотная запись описательного текста

● заслушивание и обсуждение вопросов в аудитории на занятии

*Контрольные вопросы*:

1.Классификация ударных воздействий

2. Перечислите средства измерений параметров удара

3 . Средства измерения линейных ускорений

*Литература*

1.Гурский М.С.Лабораторный практикум по курсу “Испытания, контроль и сертификациярадиоэлектронных средств” для студентов специальности “Проектирование ипроизводство РЭС” . В 2ч-х.– Мн.: БГУИР, 2007

2.Тюленев Л.Н., Шушерин В.В., Кузнецов А.Ю.Методы и средства измерений, испытаний и контроля: конспект лекций.-

Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ УПИ, 2005.Ч.3. 80 <http://edulib.pgta.ru/els/metodi_i_sredstva_izmereniy.pdf>

**СР6.2.**Подготовка презентации по теме: «Современные вибростенды. Сравнительный анализ»

*Цель задания*

* получить более глубокие знания по данной теме;
* закрепить навыки пользования дополнительной литературой;
* формировать умения подготовки презентаций

*Указание к выполнению задания:*

1.Изучить указанную литературу или провести поиск дополнительной литературы по данной теме

2.Изучить правила подготовки презентации

3.Подготовить презентацию. В презентации отразить следующие вопросы:

* Классификация вибростендов по принципу действия генератора
* колебаний.
* Классификация вибростендов по характеру законов вибрации.
* Классификация вибростендов по направлению вибраций.
* Основные характеристики вибростендов
* Устройство вибростендов

● Представить сравнительный анализ вибростендов: современные электродинамические ударные тестеры,

1) по параметрам:

* энергия ударного импульса
* размер предметного стола
* пиковое ударное ускорение

2) по назначению

*Форма контроля*:

● защита презентации на учебном занятии

* ответы на вопросы аудитории

*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?

7.Напишите алгоритм выбора вибростендов

*Литература*

1.Гурский М.С. Лабораторный практикум по курсу “Испытания, контроль и сертификация радиоэлектронных средств” для студентов специальности “Проектирование и производство РЭС” .в 2ч-х.– Мн.: БГУИР, 2007

2.Тюленев Л.Н., Шушерин В.В., Кузнецов А.Ю.Методы и средства измерений, испытаний и контроля: конспект лекций.-

Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ УПИ, 2005. Ч.3. 80 <http://edulib.pgta.ru/els/metodi_i_sredstva_izmereniy.pdf>

3.Никитин Л.Н. Испытания и диагностика телевизионных систем: испытания радиоэлектронной аппаратуры: учеб. пособие / Л.Н. Никитин. Воронеж: ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет», 2009.

**СР6.3.**Подготовка к лабораторно - практическим занятиям: ЛР№1-3,ПЗ№10,11

*Указание к выполнению задания:*

При подготовке используйте Методические указания к проведению лабораторно- практический занятий и материал в Приложении2

**Тема 3.7.**Методы и технология проведения климатических испытаний узлов и блоков радиоэлектронных изделий

**Самостоятельная работа7.**Ознакомление с технической документацией на испытания на климатические испытания радиоэлектронной аппаратуры

*Цель задания:*

* получить более глубокие знания по данной теме;
* закрепить навыки работы с нормативно-технической дополнительной литературой

*Указание к выполнению задания:*

1.Прочитайте Приложение 4 ГОСТа 21317 – 87.Аппаратура радиоэлектронная бытовая. Требования к методологическому обеспечению испытаний

2.Запишите перечень испытательного оборудования для климатических испытаний

3.Прочитайте Приложение 6 ГОСТ 11478 – 88 . Аппаратура радиоэлектронная бытовая. Нормы и методы испытаний

4.Запишите основные контролируемые параметры приемников цветного изображения при испытаниях на воздействие внешних климатических факторов

Ответьте. Почему именно эти параметры выбраны в качестве контролируемых параметров?

*Форма отчетности:* работа должна быть представлена в рабочих тетрадях

*Форма контроля:*

* проверка конспекта;
* грамотная запись технического теста текста

● заслушивание и обсуждение вопросов в аудитории на занятии

*Контрольные вопросы*:

1.Перечислите разделы Программы испытаний

2.Перечислите основные виды климатических испытаний

3.Какое влияние оказывает тепло (холод) на ЭРЭ, конструктивные

элементы и РЭТ в целом?

4. Как классифицируются испытания на температурные воздействия?

*Литература*

1.ГОСТ 2131 – 87.Аппаратура радиоэлектронная бытовая. Требования к методологическому обеспечению испытаний на надежность.М.: Изд-во стандартов

2.ГОСТ 11478 – 88 . Аппаратура радиоэлектронная бытовая. Нормы и методы испытаний. М.: Изд-во стандартов

3. Испытания на воздействие внешних факторов.[ГОСТ Р МЭК 60068-2-1-2009](http://www.znaytovar.ru/gost/1/GOST-R-MEK-60068212009.html)

**Тема 3.8.**Методы и технология проведения электрических испытаний узлов и блоков радиоэлектронных изделий. Специальные виды испытаний.

**Самостоятельная работа8.**

**СР8.1.**Специальные виды испытаний (подготовить реферат)

*Цели задания:*

* получить более глубокие знания по данной теме;
* закрепить навыки анализа дополнительной литературой;
* научиться составлять и оформлять рефераты.

*Порядок выполнения работы*

1. Изучить дополнительную литературу по данной теме.

2.Изучить правила выполнения реферативных работ.

3. Подготовить реферат

1. Оформить реферат в соответствии со всеми требованиями и сдать для проверки в установленные сроки.

*Форма контроля*:

* проверка рефератов;
* заслушивание лучших рефератов на занятии;

*Контрольные вопросы*:

1. Перечислите известные вам специальные виды испытаний РЭТ
2. На какие виды подразделяются биологические испытания РЭТ?
3. Какие виды испытаний относят к испытаниям аппаратуры на технологическое воздействие?

*Литература:*

* + 1. МиС ЭВС Лекция № 10 22.11.2001г.Специальные виды испытаний*.*

<http://www.studfiles.ru/preview/1198006/>

* 1. Конструкторско-технологическое проектирование электронной аппаратуры: учебник для вузов / К.И.Билибин, А.И.Власов, Л.В.Журавлева и др.; Под общей ред. В.А.Шахнова. – 2-е изд., перераб. и доп.- М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2005.

**СР8.2.**Испытания узлов РЭТ на способность к пайке(подготовить сообщение)

*План:*

1. Цель испытания
2. Проведение испытания на способность к пайке.
3. Критерии оценки результатов испытаний на паяемость, растворение , металлизации теплостойкость при пайке изделий для поверхностного монтажа
4. Испытание на теплостойкость при пайке.
5. Испытание прочности выводов и их креплений.

*Порядок выполнения работы*

1. Изучить литературу по данной теме.
2. Изучить правила составления сообщения.
3. Подготовить сообщение.

*Форма контроля*:

● защита сообщения на учебном занятии

*Литература:*

# 1.ГОСТ 20.57.406-81 Комплексная система контроля качества. Изделия электронной техники, квантовой электроники и электротехнические. Методы испытаний (с Изменениями NN 1-10)

[**http://docs.cntd.ru/document/1200016473**](http://docs.cntd.ru/document/1200016473)

2.Глудкин О.П. Методы и устройства испытания РЭС и ЭВС. – М.: Высш. школа 2001

3. Испытания радиоэлектронной, электронно-вычислительной аппаратуры и испытательное оборудование/ под ред. А.И.Коробова М.: Радио и связь, 2002

**Тема 3.9.** Автоматизация и метрологическоеобеспечение испытаний

**Самостоятельная работа9.**Автоматизация проведения испытаний РЭТ

(подготовить сообщение)

*Цель задания;*

* закрепление и систематизация знаний

*План:*

*В сообщении раскрыть следующие вопросы*1.Роль автоматических систем при контроле и испытании изделий

2.Автоматизация измерительных процессов, внедрение информационно-измерительных систем (ИСС)

3. Программное обеспечение автоматизированных систем контроля и испытаний радиоэлектронной техники

*Порядок выполнения работы*

1.Изучить заданную литературу и провести поиск информации по данной теме.

2.Провести анализ полученной информации по теме

3.Составить план или графическую структуру сообщения

4.Выделить основные понятия

5.Изучить правила составления сообщения

6.Подготовить сообщение

*Форма контроля*:

● защита сообщения на учебном занятии

*Контрольные вопросы*:

1.Какой процент составляеттрудоемкость контрольных испытаний от общей трудоемкости изготовления изделия?

2. Во сколько раз увеличился объем испытаний с применением цифровой техники?

3.Какое программное обеспечение применяют в автоматизированных системах испытаний радиоэлектронной аппаратуры

*Литература:*

1.Основы проектирования и конструирования   
<http://do.gendocs.ru/docs/index-212092.html?page=3>

2.Конструкторско-технологическое проектирование электронной аппаратуры: учебник для вузов / К.И. Билибин, А.И. Власов, Л.В. Журавлева и др.; Под общей ред. В.А. Шахнова. – 2-е изд., перераб. и доп.- М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005.

**3.Список рекомендуемой литературы и Интернет ресурсов**

1.Боровиков С.М.Теоретические основы конструирования технологии и надежности.- Минск: Дизайн ПРО,2009

2.Глудкин О.П. Методы и устройства испытания РЭС и ЭВС. – М.: Высш. школа 2001

3.ГОСТ 2131 – 87.Аппаратура радиоэлектронная бытовая. Требования к методологическому обеспечению испытаний на надежность.М.: Изд-во стандартов

4.ГОСТ 11478 – 88 . Аппаратура радиоэлектронная бытовая. Нормы и методы испытаний. М.: Изд-во стандартов

5.ГОСТ 27.002-89.Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения. -М.: Изд-во стандартов,1998

6.Конструкторско-технологическое проектирование электронной аппаратуры: учебник для вузов / К.И. Билибин, А.И. Власов, Л.В. Журавлева и др.; Под общей ред. В.А. Шахнова. – 2-е изд., перераб. и доп.- М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005.

7.Никитин Л.Н. Испытания и диагностика телевизионных систем: испытания радиоэлектронной аппаратуры: учеб. пособие / Л.Н. Никитин. Воронеж*: ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет», 2009.*

8.Тупик В.А.. Технология и организация производства радиоэлектронной аппаратуры. – СПб.: Изд-во СПб.ГЭТУ «ЛЭТИ», 2004.

9.Тюленев Л.Н., Шушерин В.В., Кузнецов А.Ю.Методы и средства измерений, испытаний и контроля: конспект лекций.-

Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ УПИ, 2005.Ч.3. 80 <http://edulib.pgta.ru/els/metodi_i_sredstva_izmereniy.pdf>

**Интернет – ресурсы**

# 1.ГОСТ 20.57.406-81 Комплексная система контроля качества. Изделия электронной техники, квантовой электроники и электротехнические. Методы испытаний (с Изменениями NN 1-10) <http://docs.cntd.ru/document/1200016473>

# 2.Демидова Н.В. Метрология, стандартизация и сертификация: конспект лекций.<http://www.k2x2.info/tehnicheskie_nauki/metrologija_standartizacija_i_sertifikacija_konspekt_lekcii/index.php>

3.Испытания на воздействие внешних факторов.[ГОСТ Р МЭК 60068-2-1-2009](http://www.znaytovar.ru/gost/1/GOST-R-MEK-60068212009.html)

# 4.ЛЕКЦИЯ № 4. Основы сертификации и лицензирования.

<http://www.k2x2.info/tehnicheskie_nauki/metrologija_standartizacija_i_sertifikacija_konspekt_lekcii/p4.php>

# 5.Порядок проведения сертификации в российской федерации.

# Источник: <http://www.znaytovar.ru/new2602.html>;<http://www.znaytovar.ru/new2225.html>

**Приложения**

**Приложение** 1. Рекомендации к подготовке сообщения

# Подготовка информационного сообщения – это вид внеаудиторной самостоятельной работы по подготовке небольшого по объему устного сообщения для озвучивания на семинаре, практическом занятии. Сообщаемая информация носит характер уточнения или обобщения, несет новизну, отражает современный взгляд по определенным проблемам.

Сообщение отличается от докладов и рефератов не только объемом информации, но и ее характером – сообщения дополняют изучаемый вопрос фактическими или статистическими материалами. Оформляется задание письменно, оно может включать элементы наглядности (иллюстрации, демонстрацию).

Затраты времени на подготовку сообщения зависят от трудности сбора информации, сложности материала по теме, индивидуальных особенностей студента и определяются преподавателем.

***Роль студента:***

• собрать и изучить литературу по теме;

• составить план или графическую структуру сообщения;

• выделить основные понятия;

• ввести в текст дополнительные данные, характеризующие объект изучения;

• оформить текст письменно;

• сдать на контроль преподавателю и озвучить в установленный срок.

**Приложения 2.**Подготовка к выполнению лабораторно- практических работ:

●по конспекту лекций, методическим указаниям к выполнению лабораторных работ или рекомендуемой литературе повторите (или изучите) теоретический материал, необходимый для выполнения лабораторной работы;

● уясните цель работы, четко представьте себе поставленную задачу и способы ее достижения;

●если необходимо, зарисуйте блок-схему экспериментальной установки, схемы исследуемых устройств или таблицы для занесения результатов проведения эксперимента (измерение параметров, снятие характеристик и т.д.) или расчетные формулы для выполнения практических работ, ответьте на вопросы для самопроверки

**Приложение 3.**Написание реферата

**Реферат**– это более объемный, чем сообщение, вид самостоятельной работы студента, содержащий информацию, дополняющую и развивающую основную тему, изучаемую на аудиторных занятиях

*Роль студента:* идентична при подготовке информационного сообщения, но имеет особенности, касающиеся:

• выбора литературы (основной и дополнительной);

• изучения информации (уяснение логики материала источника, выбор основного материала, краткое изложение, формулирование выводов);

• оформления реферата согласно установленной форме.

“Перечень тем рефератов” периодически обновляется и дополняется.

Студенты вправе самостоятельно выбрать любую тему реферата, выходящую за рамки “Перечня...”, которая, на их взгляд, представляет интерес для исследования, при условии ее предварительного согласования с преподавателем и последующего утверждения.

Реферат, как правило, должен содержать следующие структурные элементы:

1. титульный лист;
2. содержание;
3. введение;
4. основная часть;
5. заключение;
6. список использованных источников;
7. приложения (при необходимости).

Во введении дается общая характеристика реферата:

* обосновывается актуальность выбранной темы;
* определяется цель работы и задачи, подлежащие решению для её достижения;
* описываются объект и предмет исследования, информационная база исследования;
* кратко характеризуется структура реферата по главам.

Основная часть должна содержать материал, необходимый для достижения поставленной цели и задач, решаемых в процессе выполнения реферата. Она включает 2-3 главы, каждая из которых, в свою очередь, делится на 2-3 параграфа. Содержание основной части должно точно соответствовать теме проекта и полностью её раскрывать.

**Приложение4.**Подготовка презентации

Мультимедийные презентации - это вид само­стоятельной работы студентов по созданию наглядных инфор­мационных пособий, выполненных с помощью мультимедийной компьютерной программы PowerPoint (приложение 2). Этот вид работы требует координации навыков студента по сбору, систе­матизации, переработке информации, оформления её в виде подборки материалов, кратко отражающих основные вопросы изучаемой темы, в электронном виде. То есть создание мате­риалов-презентаций расширяет методы и средства обработки и представления учебной информации, формирует у студентов навыки работы на компьютере.

Материалы-презентации готовятся студентом в виде слайдов с использованием программы Microsoft PowerPoint. В качестве материалов-презентаций могут быть представлены результаты любого вида внеаудиторной самостоятельной рабо­ты, по формату соответствующие режиму презентаций.

Затраты времени на создание презентаций зависят от степе­ни трудности материала по теме, его объёма, уровня сложности создания презентации, индивидуальных особенностей студента и определяются преподавателем

*Требования к выполнению:*

* изучить материалы темы, выделяя главное и второсте­пенное;
* установить логическую связь между элементами темы;
* представить характеристику элементов в краткой форме;
* выбрать опорные сигналы для акцентирования главной информации и отобразить в структуре работы;
* оформить работу и предоставить к установленному сроку.

*Критерии оценки:*

* соответствие содержания теме;
* правильная структурированность информации;
* наличие логической связи изложенной информации;
* эстетичность оформления, его соответствие требова­ниям

**Приложение 5.Работа с литературой**

Важной составляющей самостоятельной внеаудиторной подготовки является работа с литературой ко всем видам занятий: урокам, семинарским, практическим, при подготовке к зачетам, экзаменам, тестированию, участию в научных конференциях.

Умение работать с литературой означает научиться осмысленно пользоваться источниками. Прежде чем приступить к освоению научной литературы, рекомендуется чтение учебников и учебных пособий.

*Существует несколько методов работы с литературой*.

Один из них – самый известный – метод повторения: прочитанный текст можно заучить наизусть. Простое повторение воздействует на память механически и поверхностно. Полученные таким путем сведения легко забываются.

Наиболее эффективный метод – метод кодирования: прочитанный текст нужно подвергнуть большей, чем простое заучивание, обработке. Чтобы основательно обработать информацию и закодировать ее для хранения, важно произвести целый ряд мыслительных операций: прокомментировать новые данные; оценить их значение; поставить вопросы; сопоставить полученные сведения с ранее известными.

Для улучшения обработки информации очень важно устанавливать осмысленные связи, структурировать новые сведения.

Изучение научной, учебной и иной литературы требует ведения рабочих записей.

Форма записей может быть весьма разнообразной: простой или развернутый план, тезисы, цитаты, конспект.

План (от лат. *planum*– плоскость) – первооснова, каркас какой-либо письменной работы, определяющие последовательность изложения материала.

*План* является наиболее краткой и потому самой доступной и распространенной формой записей содержания исходного источника информации. По существу, это перечень основных вопросов, рассматриваемых в источнике. План может быть простым и развернутым. Их отличие состоит в степени детализации содержания и, соответственно, в объеме.

Преимущество плана состоит в следующем.

*Во-первых,* план позволяет наилучшим образом уяснить логику мысли автора, упрощает понимание главных моментов произведения.

*Во-вторых,* план позволяет быстро и глубоко проникнуть в сущность построения произведения и, следовательно, гораздо легче ориентироваться в его содержании.

*В-третьих,* план позволяет – при последующем возвращении к нему – быстрее обычного вспомнить прочитанное.

*В-четвертых,* с помощью плана гораздо удобнее отыскивать в источнике нужные места, факты, цитаты и т. д.

Выписки– небольшие фрагменты текста (неполные и полные предложения или отдельные абзацы, а также дословные и близкие к дословным записи об излагаемых в нем фактах).

Тезисы(от греч. *tezos*– утверждение) – сжатое изложение содержания изученного материала в утвердительной (реже опровергающей) форме.

Отличие тезисов от обычных выписок состоит в следующем.

*Во-первых,* тезисам присуща значительно более высокая степень концентрации материала.

*Во-вторых,* в тезисах отмечается преобладание выводов над общими рассуждениями.

*В-третьих,* чаще всего тезисы записываются близко к оригинальному тексту, т. е. без использования прямого цитирования.

Исходя из сказанного, нетрудно выявить основное преимущество тезисов: они незаменимы для подготовки глубокой и всесторонней аргументации письменной работы любой сложности, а также для подготовки выступлений на защите, докладов и пр.

**Приложение 6**. Правила конспектирования

*Конспектирование* – дело очень тонкое и трудоёмкое, в общем виде может быть определено как фиксация основных положений и отличительных черт рассматриваемого труда вкупе с творческой переработкой идей, в нём содержащихся.

*Конспектирование –* один из эффективных способов усвоения письменного текста. Хотя само конспектирование уже может рассматриваться как обобщение.

*Конспект* – это продукт самостоятельного изучения определенной темы в логической последовательности.

*Указания:*

1.Внимательно прочитайте текст. Отмечайте непонятные места.

2.При первом чтении текста составьте простой план

3. При повторном чтении постарайтесь кратко сформулировать основные положения, ключевые понятия текста

4.Заключительный этап конспектирования состоит из перечисленных ранее отмеченных мест и их краткой последовательной записи

Прежде, чем браться за конспектирование, скажем, статьи, следует её хотя бы однажды прочитать, чтобы составить о ней предварительное мнение, постараться выделить основную мысль или несколько базовых точек, опираясь на которые можно будет в дальнейшем работать с текстом

# Приложение 7.Выполнение сравнительного анализа

Одной из форм самостоятельной работы учащегося является проведение сравнительного анализа по исследованному материалу изучаемого МДК.

Преподавателем прилагается методика формирования сравнительного анализа. Данный метод определяется как частично поисковый, т.е. часть материала по проведению анализа определяется преподавателем, а другая часть материала подбирается самим учащимся.

Учащийся, применяя рекомендации, рассматривает выявленный научно-практический и учебный материал с позиции анализа для формирования своей внеаудиторной работы. Кроме этого данный метод является репродуктивным, т.е. способствующим формированию монологического высказывания учащегося, определяющего основные моменты, принципы и способы, послужившие основанием для формирования анализа, а в дальнейшем для его представления или защиты.

Зачастую сравнительный анализ выполняется в виде таблицы (сравнительной таблицы).

Самостоятельно и индивидуально каждый из учащихся выявляет на основе анализа теоретического материала необходимые и достаточные для заполнения сравнительной таблицы сведения.

Педагогическая ценность подобной работы учащихся заключается в обеспечении развития мышления, самостоятельности и активности учащегося,

при максимальной индивидуализации задания, с учетом психофизиологических особенностей учащихся. Работа каждого из учащихся оценивается преподавателем с позиции логического и образного мышления.

При проведении сравнительного анализа учащийся для осуществления самостоятельной работы имеет только объекты сравнения, а выявление сходства и различия определяется им самим. Используя учебно-практическое пособие по дисциплине, МДК (если такое имеется), литературу, рекомендованную преподавателем, учащийся выявляет характерные признаки, черты или виды, дающие возможность рассмотреть объекты как схожие с одной стороны, и различные, с другой.

Метод сравнительного анализа используется в качестве выполнения самостоятельной работы и заполнение тезисных таблиц.

Тезисные таблицыпредпочтительны по той причине, что они не только дают впоследствии возможность восстановить содержание и главные моменты изучаемого учебного материала, выделить в нем главное, но также обеспечивают возможность определения их взаимосвязи друг с другом, или сравнения. При этом главные моменты усваиваются намного быстрее, нежели в конспектах. Кроме того, при желании эти главные моменты могут быть поставлены в виде ключевых вопросов для развёрнутого ответа на них своими словами. Наконец, тезисная таблица – самая простая в составлении, что немаловажно в условиях дефицита времени для полных записей учащийсяами.

Завершение выполнения сравнительного анализа рассматривается преподавателем как контроль полученных учащийсяом знаний. Для получения оценки преподавателем определяются соответствующие критерии:

* выполнение работы на уровне распознавания – знакомство: низкое

качество;

* выполнение работы на уровне запоминания (чтение, пересказ, воспроизведение изученного материала через схему, таблицу, но в полной мере не может воспользоваться результатами своей работы): удовлетворительное качество;
* выполнение работы на уровне понимания, т. е. учащийся используя краткую запись в схеме или таблице способен осуществить процесс нахождения существенных исследуемых объектов, выделение из всей массы несущественного и случайного, установления сходства и различий - в конечном итоге сопоставление полученной информации с имеющимися знаниями: хорошее качество;
* использование полученных знаний при выполнении иных заданий по теме, решение типовых практических задач или тестов, творческое применение полученных знаний: отличное качество.