Digitally signed by Носырева Галина Александровна
DN: C=RU, OU=Директор, O=ГБПОУ МО "СПК", CN=Носырева Галина Александровна, E=mo_spkolledzh@mosreg.ru
Reason: Я утверждаю данный документ
Location: Сергиев Посад
Date: 2021-04-23 13:53:30

Министерство образования Московской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Московской области
«Сергиево-Посадский колледж»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по профессиональному модулю

ПМ.02 «НАСТРОЙКА И РЕГУЛИРОВКА РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ, УСТРОЙСТВ И БЛОКОВ»

специальности 11.02.01 «Радиоаппаратостроение»

2020

Фонд оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.01 «Радиоаппаратостроение» и программы профессионального модуля ПМ.02 «Настройка и регулировка радиотехнических систем, устройств и блоков»

Разработчики: Исайченко Е.Н. и Карев И.В. преподаватели технических дисциплин ГБПОУ МО «Сергиево Посадский колледж»

Фонд оценочных материалов профессионального модуля ПМ.02 «Настройка и регулировка радиотехнических систем, устройств и блоков» рассмотрен и одобрен на заседании цикловой комиссии

1. Паспорт фонда оценочных средств

1.1. Общие положения Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся при освоении программы ПМ.02 Настройка и регулировка радиотехнических систем, устройств и блоков.

ФОС включает контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме экзамена и защиты курсовой работы.

ФОС разработаны на основании положений:

ФГОС СПО по специальности 11.02.01 «Радиоаппаратостроение»;

программы ПМ.02 Настройка и регулировка радиотехнических систем, устройств и блоков.

В результате освоения ПМ.02. обучающийся должен:

иметь практический опыт:

-настройки и регулировки радиотехнических систем, устройств и блоков;

уметь:

-читать схемы различных устройств радиоэлектронной техники, их отдельных узлов и каскадов;

- выполнять радиотехнические расчеты различных электрических и электронных схем;
- определять и устранять причины отказа радиотехнических систем, устройств и блоков;
- организовывать рабочее место в соответствии с видом выполняемых работ;
- выполнять электрорадиомонтажные работы с применением монтажного инструмента и приспособлений;
- производить работы по демонтажу с применением демонтажного инструмента и приспособлений;
- выполнять сборочно-монтажные работы с применением специальных приспособлений;
- использовать инструмент и измерительную технику при настройке и регулировке радиотехнических систем, устройств и блоков;
- выполнять механическую и электрическую настройку и регулировку радиотехнических систем, устройств и блоков в соответствии с параметрами согласно техническим условиям;
- выполнять поиск и устранение механических и электрических неисправностей при регулировке и испытаниях изделий;

знать:

- физические явления в линейных и нелинейных цепях;
- параметры, характеристики и область использования радиотехнических цепей и сигналов;
- назначение, составные элементы радиоприемных и радиопередающих устройств;
- структурные и электрические схемы радиоприемных и радиопередающих устройств;
- методы диагностики и восстановления работоспособности радиотехнических систем, устройств и блоков;
- правила радиотехнических расчетов различных электрических и электронных схем;
- причины отказа радиотехнических систем, устройств и блоков.

1.2 Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

Общие положения

Результатом освоения профессионального модуля является готовность обучающегося к выполнению вида профессиональной деятельности настройка и регулировка радиотехнических систем, устройств и блоков и составляющих его профессиональных компетенций, а также общие компетенции, формирующиеся в процессе освоения ППКРС в целом.

Формой аттестации по профессиональному модулю является экзамен (квалификационный). Итогом экзамена является однозначное решение: «вид профессиональной деятельности «освоен / не освоен».

2 Перечень основных показателей оценки результатов, элементов знаний и умений, подлежащих текущему контролю и промежуточной аттестации

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 2.1. Настраивать и регулировать параметры радиотехнических систем, устройств и блоков.	Соответствие установленных параметров радиотехнических систем, устройств и блоков значениям, приведенным в разделе «Назначение, основные технические характеристики» паспорта радиоэлектронного изделия.	Экзамен квалификационный. Дифференцированный зачет. Оценка защиты лабораторных работ. Наблюдение за действиями на практике. Экспертная оценка выполненных работ.
ПК 2.2. Анализировать электрические схемы радиоэлектронных изделий.	Анализ электрической схемы радиоэлектронного изделия, задание входных характеристик, запуск модели изделия и проверка его выходных характеристик в соответствии с инструкцией по регулировке и контролю основных технических характеристик.	Экзамен квалификационный. Дифференцированный зачет. Оценка защиты лабораторных работ. Наблюдение за действиями на практике. Экспертная оценка выполненных работ.
ПК 2.3. Анализировать причины брака радиоэлектронных изделий и проводить мероприятия по их устранению.	Выявление нарушений в радиоэлектронном изделии с учетом монтажной схемы, сборочной схемы, маршрутной карты технологического процесса сборки и монтажа радиоэлектронных изделий.	Экзамен квалификационный. Дифференцированный зачет. Оценка защиты лабораторных работ. Наблюдение за действиями на практике. Экспертная оценка выполненных работ.

3 Распределение основных показателей оценки результатов по видам аттестации

Код и наименование элемента умений илизнаний[1]	**Виды аттестации**	
	Текущий контроль	***Промежуточная аттестация***
У1 Читать схемы различных устройств радиоэлектронной техники, из отдельных узлов и каскадов	+	
У2 Выполнять радиотехнические расчеты различных электрических и электронных схем		+
У3 Определять и устранять причины отказа радиотехнических систем, устройств и блоков	+	
У4 Организовывать рабочее место в соответствии с видом выполняемых работ	+	+
У5 Выполнять электрорадиомонтажные работы с применением монтажного инструмента и приспособлений	+	+
У6 Производить работы по демонтажу с применением демонтажного инструмента и приспособлений	+	+
У7 Выполнять сборочно-монтажные работы с применением специальных приспособлений	+	
У8 Использовать инструмент и измерительную технику при настройке и регулировке радиотехнических систем, устройств и блоков	+	
У9 Выполнять механическую и электрическую настройку и регулировку радиотехнических систем, устройств и блоков в соответствии с параметрами согласно техническим условиям	+	
У10 Выполнять поиск и устранение механических и электрических неисправностей при регулировке и испытаниях изделий	+	
З1 Физические явления в линейных и нелинейных цепях;	+	
З2 Параметры, характеристики и область использования радиотехнических цепей и сигналов;	+	
З3 Назначение, составные элементы источников питания, радиоприемных и радиопередающих устройств;	+	+
З4 Структурные и электрические схемы источников питания, радиоприемных и радиопередающих устройств;	+	+
З5 Методы диагностики и восстановления работоспособности радиотехнических систем, устройств и блоков	+	+
З6 Правила радиотехнических расчетов различных электрических и электронных схем	+	+
З7 Причины отказа радиотехнических систем, устройств и блоков	+	+
З8 Принципы настройки и регулировки радиотехнических систем, устройств и блоков	+	+
З9 Способы определения неисправностей регулируемого оборудования	+	

4. Распределение типов контрольных заданий по элементам знаний и умений и по видам контроля

Содержание учебного материала по программе УД	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
	Проверяемые У,З, ОК, ПК	Проверяемые У, З, ОК, ПК
МДК.02.01 Технология настройки и регулировки радиотехнических систем, устройств и блоков		**У 1-10 З1-З9 ОК1-10, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3**
Тема 1. Техническая документация, используемая при регулировочных работах.	У 1-4 З1-З9 ОК1-10, ПК 2.1	
Тема 2. Организация регулировочных работ	У 1-4 З1-З9 ОК1-10, ПК 2.1	
Тема 3. Выполнение радиотехнических расчетов электрических и электронных схем	У 1-4, З1-З9, ОК1-10, ПК 2.1,ПК 2.2	
Тема 4. Выполнение механической и электрической настройки и регулировки радиотехнических систем, устройств и блоков в соответствии с параметрами согласно техническим условиям	У 9, З1-З9 ОК1-10 ПК 2.1, ПК 2.2	
Тема 5. Анализ и устранение причин брака радиотехнического производства	У 1-4 З1-10 ОК1-10, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3	
МДК02.02. Анализ схем и определение параметров радиотехнических устройств и блоков		**У 1-10 З1-З9 ОК1-10, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3**
Часть 1. Радиотехнические цепи и сигналы		
Раздел 1. Основы и принципы передачи и приема сообщений	У 1,У2, З1,З2 ОК1-10, ПК 2.2	
Раздел 2. Основы спектральной теории сигналов	У 1,У2, З1,З2 ОК1-10, ПК 2.2	
Раздел 3. Колебательный контур	У 1,У2, З1,З2 ОК1-10, ПК 2.2	
Раздел 4. Линейные электрические цепи с распределенными параметрами	У 1,У2, З1,З2 ОК1-10, ПК 2.2	
Часть 2. Источники питания		
Раздел 1. Общие сведения о гальванических и нетрадиционных источниках первичного электропитания	У 1,У2, З1-З4 ОК1-10,ПК 2.2	
Раздел 2. Общие сведения об источниках вторичного электропитания	У 1,У2, З1-З4 ОК1-10,ПК 2.2	
Раздел 3. Расчёт трансформаторов и дросселей	У 1,У2, З1-З4,З6 ОК1-10,ПК 2.2	
Раздел 4. Выпрямители и сглаживающие фильтры	У 1,У2, З1-З4,З6 ОК1-10,ПК 2.2	
Раздел 5. Стабилизаторы напряжения и тока	У 1,У2, З1-З4,З6 ОК1-10,ПК 2.2	
Раздел 6. Импульсные источники питания	У 1,У2, З1-З4,З6 ОК1-10,ПК 2.2	
Раздел 7. Основы проектирования источников вторичного электропитания радиоаппаратуры	У 1,У2, З1-З4,З6 ОК1-10,ПК 2.2	
Раздел 8. Проверка функционирования, регулировка и контроль основных параметров	У 1-У8, З1-З10 ОК1-10	

источников радиоаппаратуры	ПК 2.2, ПК 2.3	
Часть 3. Радиоприемные и антенно-фидерные устройства		
Раздел 1. Теоретические основы радиоприема	У 1-8, З1-З4, ОК1-10, ПК 2.2	
Раздел 2. Физические процессы в каскадах РПУ	У 1-8, З1-З4 ОК1-10, ПК 2.2	
Раздел 3. Автоматические регулировки и системы управления в радиоприемных устройствах	У 1-8, З1-З4, З6 ОК1-10, ПК 2.2	
Раздел 4 Помехи. Методы и способы ослабления их действия	У 1-8, З1-З4 ОК1-10, ПК 2.2	
Раздел 5. Принципы построения и особенности схем приемников различных типов и назначения	У 1-8, З1-З4, З6 ОК1-10, ПК 2.2	
Раздел 6. Основы проектирования радиоприемных устройств	У 1-8, З1-З4, З6 ОК1-10, ПК 2.2	
Раздел 7 Проверка функционирования, регулировка и контроль основных параметров РПУ	У 1-10 З1-З9 ОК1-10, ПК 2.1, ПК 2.3	
Часть 4 Радиопередающие устройства		
Раздел 1. Генераторы с внешним возбуждением (ГВВ)	У 1-8, З1-З4, З6 ОК1-10, ПК 2.2	
Раздел 2. Возбудители передатчиков	У 1-8, З1-З4, З6 ОК1-10, ПК 2.2	
Раздел 3. Генераторы диапазонов очень высоких, ультравысоких и сверхвысоких частот (ОВЧ, УВЧ, СВЧ)	У 1-8, З1-З4, З6 ОК1-10, ПК 2.2	
Раздел 4. Управление колебаниями в передатчиках	У 1-8, З1-З4, З6 ОК1-10, ПК 2.2	
Раздел 5. Многокаскадные передатчики	У 1-8, З1-З4, З6 ОК1-10, ПК 2.2	
ПП 02. Производственная практика		**ОК1- ОК9, ПК1.1, ПК1.3, ПК2.1, ПК 2.2, ПК 2.3**
Тема 1.1 Чтение и анализ схем радиоэлектронной техники	ОК1- ОК9, ПК 2.1, ПК 2.2	
Тема 1.3 Выполнение работы по демонтажу блоков радиоэлектронной аппаратуры с применением демонтажного инструмента и приспособлений	ОК1- ОК9 ПК 1.1	
Тема 1.4 Выполнение работы по монтажу электрорадиодеталей	ОК1- ОК9 ПК 1.1	
Тема 1.5 Применение измерительной техники при исследовании характеристик электронных устройств РЭА	ОК1- ОК9 ПК 3.1	
Тема 1.6 Определение характеристик электронных устройств РЭА	ОК1- ОК9 ПК 2.2	
Тема 1.7 Выполнение поиска и устранения механических и электрических неисправностей при регулировке и испытаниях изделий	ОК1- ОК9, ПК 2.3.	
Тема 1.8 Выполнение настройки и регулировки и регулировка узлов и функциональных блоков	ОК1- ОК9, ПК 2.1.	

5.Формы промежуточной аттестации по профессиональному модулю

Элемент модуля	Формы промежуточной аттестации
МДК 02.01.	**ДЗ**
МДК 02.02.	**Экзамен**
ПП	**ДЗ**
ПМ (в целом)	**Экзамен (квалификационный)**

6. Оценка освоения теоретического курса профессионального модуля

6.1. Общие положения

Основной целью оценки теоретического курса профессионального модуля является оценка умений и знаний.

Оценка теоретического курса профессионального модуля осуществляется с использованием следующих форм и методов контроля: контроль знаний обучающихся проводится в форме текущей и промежуточной аттестации. Текущая аттестация обучающихся – оценка знаний и умений проводится постоянно с помощью тестовых заданий, на лабораторных, практических занятиях, по результатам самостоятельной работы обучающихся. Промежуточная аттестация обучающихся по междисциплинарному курсу проводится в форме экзамена или дифференцированного зачета. Дифференцированный зачет может проводиться в виде теста, в виде подготовки реферата, проекта, презентации.

По окончании изучения модуля проводится экзамен (квалификационный).

Оценка теоретического курса профессионального модуля предусматривает использование накопительной / рейтинговой системы оценивания

6.2 Пример типового задания для оценки освоения ПМ.02

Практическое задание входит в состав комплекса оценочных средств и предназначено для текущего контроля и оценки знаний и умений обучающихся, соответствующих основным показателям оценки знаний и умений обучающихся, соответствующих основным показателям оценки результатов подготовки по программе ПМ.02 ППССЗ по специальности 11.02.01 «Радиоаппаратостроение»

Условия аттестации: контроль проводится после изучения учебной дисциплины в форме лабораторной работы.

Время контроля:

выполнение 1 час

Структура варианта практического задания

Основная задача: оценка знаний и умений обучающихся, соответствующих основным показателям оценки результатов подготовки по программе учебной дисциплины.

Краткая характеристика

Для реализации личностного потенциала обучающимся предлагаются задания разных уровней.

Задание первого варианта состоит из 1 задачи, выполнение которой является пошаговым действием в достижении результата. Задача данного варианта носит репродуктивный характер.

Задание второго варианта состоит из 1 задачи, в которой указаны исходные данные для выполнения действия и средства выполнения, но отсутствует комментарий к выполнению. Задача данного варианта носит частично-поисковый характер.

Третий вариант включает 1 задачу, в которой указаны исходные данные. Обучающийся должен выбрать средства выполнения, описать алгоритм действий для достижения результата. Задания носят поисковый характер.

Задание 1

Лабораторный стенд для исследования усилителей записи и воспроизведения магнитофона выполнен на базе промышленного магнитофона-приставки высшей группы сложности “Электроника-004”. Все основные функции магнитофона не функционируют за исключением тех, которые необходимы для выполнения данной работы.

Работа стенда при проведении исследований

1. Исследование усилителя воспроизведения.

Входной сигнал от ГНЧ подают на вход “Вх. УВ”, расположенный на передней панели магнитофона. Выход усилителя воспроизведения – стандартный разъем , расположенный на задней панели магнитофона.

Функциональная схема стенда в режиме “Воспроизведение” имеет следующий вид:

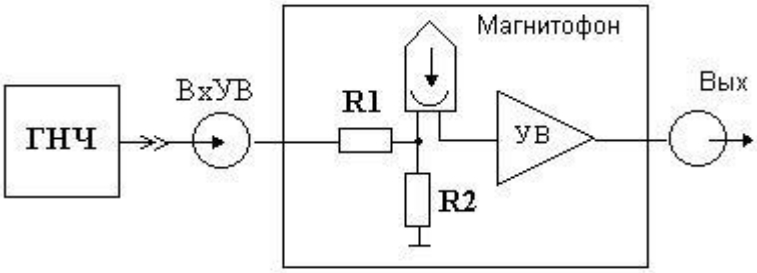

Рис. 1. Функциональная схема стенда при исследовании усилителя воспроизведения: R1=1000 Ом, R2=1 Ом R1=1000 Ом, R2=1 Ом

Резисторы R1 и R2 расположены в магнитофоне.

Для включения стенда в режим “Воспроизведение” кнопки управления режимами должны находиться в следующих положениях:

Резисторы R1 и R2 расположены в магнитофоне.

Для включения стенда в режим “Воспроизведение” кнопки управления режимами должны находиться в следующих положениях:

2. Исследование усилителя записи.

Входной сигнал от ГНЧ подают на стандартный вход « », расположенный сзади магнитофона. Контроль тока записи IЗ производят косвенным методом, путем измерения падения напряжения на известном сопротивлении. Тогда, согласно закону Ома, можно вычислить величину тока по формуле

$$I = \frac{U}{R},$$

где U – падение напряжения на резисторе R, В;

R – сопротивление 30 Ом.

Функциональная схема стенда в режиме “Запись” имеет следующий вид:

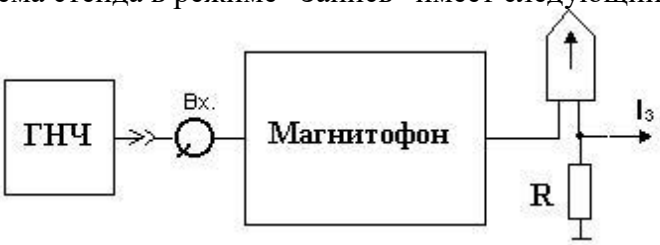

Рис. 2. Функциональная схема стенда при исследовании усилителя записи

Резистор R находится внутри стенда.

Для включения стенда в режим записи кнопки управления режимами “Запись” и “Воспроизведение” должны быть отжаты.

Разъем контроля тока записи IЗ находится на передней панели магнитофона.

Задание 2

2.1. Исследование усилителя воспроизведения:

2.1.1. Определить чувствительность усилителя.

2.1.2. Измерить относительный уровень помех.

2.1.3. Измерить коэффициент нелинейных искажений.

2.1.4. Снять АЧХ для двух значений скорости 9,53 и 19,05 см/с.

2.2 Исследование усилителя записи:

2.2.1. Определить чувствительность усилителя со входа звукосниматель.

2.2.2. Измерить номинальный ток записи.

2.2.3. Измерить коэффициент нелинейных искажений.

2.2.4. Снять АЧХ для двух значений скорости 9,53 и 19,05 см/с.

Все измерения проводят вначале для одного канала, потом для другого.

Выполнение работы

1. Исследование усилителя воспроизведения

1.1. Определение чувствительности.

Для этого необходимо:

Подключить генератор низкой частоты (ГНЧ) ко входу усилителя (разъем “Вх. УВ”), предварительно установив частоту 1000 Гц и входное напряжение, равным нулю. На линейный выход подключить электронный вольтметр.

Выходное напряжение ГНЧ медленно увеличивают до тех пор, пока показание вольтметра не достигнет 500 мВ.

Чувствительностью усилителя является значение выходного напряжения ГНЧ, деленное на тысячу (т.к. на входе усилителя включен делитель 1:1000).

1.2. Измерение коэффициента нелинейных искажений.

На вход усилителя воспроизведения подают сигнал частотой 1000 Гц и амплитудой, соответствующей напряжению на линейном выходе 500 мВ. Затем этот сигнал (с разъема) подают на вход измерителя нелинейных искажений С6-7 и производят измерения коэффициента гармоник Кг в %.

1.3. Измерение относительного уровня помех.

Электронным вольтметром измеряют напряжение помех на линейном выходе, при этом вход усилителя должен быть свободным. Результатом измерения является значение, вычисленное по формуле

$D = 20\lg (U_п/U_{1000})$,

где $U_П$ – напряжение помех на выходе усилителя воспроизведения, при отсутствии сигнала на входе, мВ;

U_{1000} – номинальное выходное напряжение на линейном выходе сигнала частотой 1000 Гц, мВ.

1.4. Измерение АЧХ усилителя воспроизведения.

На вход усилителя (разъем “Вх. УВ”) от ГНЧ подают сигнал частотой 1000 Гц и амплитудой, при которой электронный вольтметр, подключенный на линейный выход (разъем), покажет значение 50 мВ, что соответствует уровню -20 дБ по отношению к номинальному (500 мВ). Затем, не изменяя амплитуду ГНЧ, на вход усилителя подают ряд частот: 20, 30, 40, 50, 63, 125, 250, 400, 800, 1000, 2000, 4000, 6300, 8000, 10000, 12500, 14000, 16000, 18000, 20000 Гц и измеряют выходное напряжение усилителя на соответствующей частоте.

Измерение АЧХ необходимо провести для двух скоростей – 9,53 и 19,05 см/с последовательно.

Результатом измерений являются значения (дБ), вычисленные по формуле

$N = 20\lg (U_f/U_{1000})$,

где U_{1000} – напряжение на линейном выходе усилителя на частоте 1000 Гц, мВ;

U_f – напряжение на линейном выходе усилителя на текущей частоте, мВ.

Результаты вычислений и измерений заносят в табл.1 и строят график зависимости $N = F(f)$, при этом ось частот необходимо взять в логарифмическом масштабе.

Таблица 1
Результаты измерений АЧХ усилителя воспроизведения

Выходной сигнал		Частота сигнала, Гц							
		20	30	40	50	…	16000	18000	20000
Правый канал	мВ								
	дБ								
Левый канал	мВ								
	дБ								

3. Задание

3.1. Исследование усилителя воспроизведения:

3.1.1. Определить чувствительность усилителя.

3.1.2. Измерить относительный уровень помех.

3.1.3. Измерить коэффициент нелинейных искажений.

3.1.4. Снять АЧХ для двух значений скорости 9,53 и 19,05 см/с.

3.2 Исследование усилителя записи:

3.2.1. Определить чувствительность усилителя со входа звукосниматель.

3.2.2. Измерить номинальный ток записи.

3.2.3. Измерить коэффициент нелинейных искажений.

3.2.4. Снять АЧХ для двух значений скорости 9,53 и 19,05 см/с.

Все измерения проводят вначале для одного канала, потом для другого.

Система оценки знаний

Отлично: выполнен вариант 3. Ошибки отсутствуют (допущена незначительная ошибка).

Хорошо: выполнен вариант 3, допущено не более 3-х неточностей/ошибок; выполнен вариант 2, ошибки отсутствуют (допущены незначительные недочеты/ошибки, но не более 3-х).

Удовлетворительно: выполнен вариант 3, допущено 4-5 неточностей/ошибок; выполнен вариант 2, допущено не более 4 неточностей/ошибок; выполнен вариант 1, ошибки отсутствуют (допущено не более 3-х неточностей/ошибок).

Неудовлетворительно: допущено большее количество ошибок; задания выполнены частично или не выполнены.

Трудоемкость

Вариант (для всех вариантов)

Трудоемкость выполнения/решения, мин	Количество задач, вопросов
	1
Одной задачи	60мин
Всего задания	60 мин

6.3 Пример экзаменационного задания

Экзаменационное задание входит в состав комплекса оценочных средств и предназначено для промежуточной аттестации и оценки знаний и умений аттестуемых, соответствующих основным показателям оценки результатов подготовки по программе ПМ.02 программ подготовки специалистов среднего звена по специальности11.02.01 «Радиоаппаратостроение»

Условия аттестации:

аттестация проводится в форме устного экзамена по завершении освоения учебного материала учебной дисциплины при положительных результатах текущего контроля.

Время контроля:

подготовка 30 мин.;

оформление и сдача 15 мин.;

всего 45 мин.

Основная задача:

оценка знаний и умений аттестуемых, соответствующих основным показателям оценки результатов подготовки по программе учебной дисциплины

Краткая характеристика:

Экзаменационное задание является комплексным, т.к. включает практическую и теоретическую части, объединенные логически. Теоретическая часть требует развернутого ответа, практическая часть выполняется на макете или с использованием прикладных средств моделирования.

Пример экзаменационного билета

1) Поясните назначение, проанализируйте возможное применение, перечислите основные технические характеристики, приведите схему включения прибора в измерительную цепь, опишите принцип функционирования, приведите примеры промышленных типов.

2) На лабораторном оборудовании соберите схему измерения, проведите с заданной точностью ряд измерений.

3) Осуществите обработку результатов измерений.

Система оценки решения задач, ответов на вопросы, выполнения заданий

% результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	Отметка	Вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

Трудоемкость

Трудоемкость выполнения/решения, мин (час)	Количество задач		
	1	2	3
Одной (го) задачи/вопроса	10	10	10
	30 мин.		

Перечень материалов, оборудования и информационных источников, используемых в аттестации

Основные источники:

1. Гальперин М.В.Электронная техника. – М.: ИД-ФОРУМ, 2018. – 352 с.
2. Поляков В.А.Основы технической диагностики. – М.: ИНФРА-М, 2018. – 320с.

Дополнительные источники:

1. Методические указания для обучающихся по выполнению курсового проекта.
2. Методические указания для обучающихся по проведению лабораторных работ

Интернет- ресурсы:

1. Радиоаматор http://www.ddrservice.info/catalog/Journals/Radioamator/ (дата обращения 05.08.2019)
2. Радиотехника http://www.radiotec.ru/catalog.php?cat=jr1 (дата обращения 05.08.2019)
3. Ремонт и сервис http://www.remserv.ru/ (дата обращения 05.08.2019)
4. Мир электроники http://electromir.net/ (дата обращения 05.08.2019)

Оборудование

- генераторы Г3-109, Г4-102;
- вольтметр В3-38;
- мультиметр VC900;
- лабораторные стенды с источниками питания;
- персональный компьютер;
- лабораторные макеты усилителей;
- программное обеспечение для изучения отдельных тем;
- пакеты прикладных программ