

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
ОП.06 ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ
для специальности
11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи**

**ЭКЗАМЕН
(4 семестр)**

Перечень вопросов и заданий для проведения экзамена

Теоретические вопросы:

1. Измерения. Классификация и основные характеристики измерений.
2. Физические величины. Определение, единицы физических величин. Основные, производные и логарифмические.
3. Уровни сигнала. Абсолютные и относительные.
4. Связь между уровнем по мощности и по напряжению.
5. Средства измерений. Классификация и метрологические характеристики.
6. Погрешность измерений. Классификация погрешностей.
7. Класс точности прибора.
8. Магнитоэлектрический механизм. Конструкция, принцип действия. Расширение пределов измерения тока напряжения.
9. Электромеханические приборы. Структурные схемы, назначение функциональных узлов.
10. Амперметры постоянного тока. Шунты.
11. Выпрямительные вольтметры. Структурная схема, назначение функциональных узлов.
12. Аналоговые электронные вольтметры. Структурные схемы, назначение функциональных узлов.
13. Вольтметры действующего значения. Схема детектора, принцип действия.
14. Амплитудный детектор. Схема детектора, принцип действия.
15. Преобразователь средневыпрямленного значения. Схема детектора, принцип действия.
16. Детектор действующего значения. Схема детектора, принцип действия.
17. Вольтметры постоянного тока, входное сопротивление вольтметра.
18. Цифровые вольтметры. Структурная схема, назначение функциональных узлов.
19. Времяимпульсный вольтметр с генератором линейно изменяющегося напряжения. Структурная схема, принцип действия.
20. Кодоимпульсный вольтметр. Структурная схема, принцип действия.
21. Широкополосный указатель уровня. Назначение, структурная схема. Правила включения «в разрез» и «в параллель»
22. Избирательный указатель уровня. Назначение, структурная схема, принцип действия.
23. Генераторы измерительных сигналов. Назначение, классификация, требования.
24. Генераторы типа RC. Структурная схема, назначение функциональных узлов.
25. Генераторы типа LC. Структурная схема, назначение функциональных узлов.
26. Генераторы на биениях. Структурная схема, принцип действия.
27. Импульсные генераторы. Структурная схема, принцип действия.
28. Генераторы сигналов СВЧ. Структурная схема, назначение функциональных узлов.
29. Электронный осциллограф. Назначение прибора. Структурная схема, назначение функциональных узлов.
30. Цифровой осциллограф. Назначение прибора. Структурная схема, назначение функциональных узлов.
31. Электронно-лучевая осциллографическая трубка. Назначение, устройство и принцип работы.
32. Виды разверток. Принцип получения, область применения.
33. Измерение параметров сигнала с помощью осциллографа.

34. Гетеродинный частотомер.
35. Цифровой метод измерения частоты.
36. Цифровой метод измерения интервалов времени. Структурная схема. Принцип действия при измерении периода.
37. Фазовый сдвиг. Методы измерения.
38. Фазовый сдвиг. Осциллографический метод измерения.
39. Фазовый сдвиг. Измерение методом преобразования фазового сдвига в импульсы тока.
40. Фазовый сдвиг. Измерение дискретного счета.
41. Нелинейные искажения. Основные понятия и определения. Методы измерения.
42. Измеритель нелинейных искажений. Структурная схема и принцип действия.
43. Псофометрическое напряжение помех. Псофометр. Структурная схема и принцип действия.
44. Частотный спектр. Методы анализа частотного спектра. Фильтровые анализаторы спектра.
45. Цифровые анализаторы спектра.
46. Анализ частотного спектра. Анализаторы спектра последовательного и параллельного действия.
47. Измерение амплитудно-частотных характеристик
48. Измерение затухания.
49. Омметры последовательной и параллельной схемы. Мегомметры. Назначение, схемы.
50. Мост постоянного тока низкой частоты. Назначения, схема, условия равновесия моста.
51. Мост переменного тока низкой частоты. Назначение, схема, условия равновесия моста.
52. Цифровые приборы для измерения параметров элементов.
53. Рефлектометр. Определение, структурная схема и принцип действия.

Практические задания:

1. Для расширения предела измерения амперметра с внутренним сопротивлением $r_a = 0,5 \text{ Ом}$ в 50 раз необходимо подключить шунт. Определите сопротивление шунта, ток полного отклонения прибора и максимальное значение тока на расширенном пределе, если падение напряжения на шунте $U_n = 75 \text{ мВ}$.
2. Амперметр, сопротивление которого $R_a = 0,3 \text{ Ом}$, имеет шкалу в 150 делений и постоянную прибора $C_a = 0,001 \text{ А/дел}$. Определите сопротивление шунта $R_{ш}$, при помощи которого можно было измерять ток до 300 А.
3. Амперметр с внутренним сопротивлением $0,015 \text{ Ом}$ и пределом измерения 20А имеет шунт сопротивлением $0,005 \text{ Ом}$. Определите предел измерения амперметра с шунтом, а также ток в цепи, если его показание равно 12 А.
4. Определите для вольтметра с пределом измерения 30 В класса точности 0,5 относительную погрешность для точек 5, 10, 15, 20, 25 и 30 В и наибольшую абсолютную погрешность прибора.
5. Амперметр класса точности 1,5 имеет 100 делений. Цена каждого деления 0,5 А. Определите предел измерения прибора, наибольшую абсолютную погрешность и относительную погрешность в точках 10, 30, 50, 70 и 90 делений.
6. Определите класс точности микроамперметра с двусторонней шкалой и пределом измерения 100 мкА, если наибольшее значение абсолютной погрешности получено на отметке 40 мкА и равно 1,7 мкА. Определите относительную погрешность прибора для этого значения.
7. Истинное значение тока в цепи 5,23 А. Амперметр с верхним пределом измерения 10 А показал ток 5,3 А. Определите абсолютную и относительную погрешность измерения.

8. При измерении напряжения на нагрузочном резисторе вольтметр показал 13,5 В. Найдите абсолютную и относительную погрешности измерения, если сопротивление резистора 7 Ом. ЭДС источника 14,2 В, его внутреннее сопротивление 0,1 Ом.
9. Вольтметр с пределом измерения 7,5 В и максимальным числом делений 150 имеет наибольшую абсолютную погрешность 36 мВ. Определите относительную погрешность в точках 40, 80, 90, 100 и 120 делений.
10. Внутреннее сопротивление магнитоэлектрического вольтметра 10 кОм, диапазон измерения 10 В. Найдите значение сопротивления добавочного резистора необходимого для расширения диапазона измерения до 100 В.
11. Амперметр класса точности 1,5 с пределом измерения 100 А имеет наружный шунт сопротивлением $R_{ш} = 0,001$ Ом. Определите внутреннее сопротивление прибора, если ток полного отклонения стрелки 25 мА.
12. Предел измерения амперметра 5 А, его сопротивление 1 Ом. Определите сопротивление шунта, чтобы амперметром можно было измерить ток 10 А.
13. Рассчитайте сопротивление шунта, чтобы амперметром с пределом измерения 1,5 А и сопротивлением 0,15 Ом можно было измерить ток 9 А.
14. Определите величину сопротивления шунта амперметра для расширения пределов измерения тока с 10 мА до 10 Ампер. Внутренне сопротивление амперметра равно 1 Ом.
15. Определите сопротивление шунта к амперметру с внутренним сопротивлением 0,016 Ом, если показания прибора нужно увеличить в пять раз.
16. Вольтметром на 15 В нужно измерить напряжение 120 В. Определите величину добавочного сопротивления, если внутреннее сопротивление вольтметра 2000 Ом. Ответ дайте в виде целого числа.
17. Предел измерения вольтметра составляет 10 В при внутреннем сопротивлении 300 Ом. Определите добавочное сопротивление, которое необходимо включить для расширения предела измерения до 500 В.
18. Измерительный прибор имеет предел измерения 10 В. Сопротивление рамки измерительного механизма 1000 Ом. К измерительному механизму подключено добавочное сопротивление 5000 Ом. Какое напряжение можно измерить с помощью измерительного прибора после подключения добавочного резистора.
19. К амперметру включен шунт, сопротивление которого в 5 раз меньше сопротивления прибора. Какой ток протекает в цепи, если амперметр показал 10 А?
20. Амперметр имеет класс точности 1,5 и 100 делений. Цена каждого деления 0,5 А. Определите абсолютную погрешность прибора, относительную погрешность в точках 10, 20, 30 делений.
21. Для вольтметра с пределом измерения 30 В и приведенной погрешностью равной 0,5% определите относительную погрешность для измерений 5 В, 8 В, 25 В.
22. Определите для вольтметра с пределом измерения 100 В класса точности 1,5 относительную погрешность для точек 5, 10, 15, 20, 25 и 30 В и наибольшую абсолютную погрешность прибора.

23. Амперметр класса точности 1,5 имеет 100 делений. Цена каждого деления 0,5 А. Определите предел измерения прибора, наибольшую абсолютную погрешность и относительную погрешность в точках 10, 30, 50, 70 и 90 делений.
24. Амперметр с наружным шунтом 0,005 Ом рассчитан на предел измерения 60 А, его внутреннее сопротивление 15 Ом. Определите ток полного отклонения измерительной катушки прибора
25. Для повышения точности проведена серия измерений одного и того же значения. Определите Δ и δ каждого измерения, среднеквадратическую погрешность результата измерений. Результат запишите с учётом этой погрешности.
Дано: $U_1 = 59$ В; $U_2 = 63$ В; $U_3 = 54$ В; $U_4 = 60$ В.
26. Известны абсолютная и относительная погрешности измерения – $\Delta = 50$ м; $\delta = 10\%$. Определите измеренное сопротивление и запишите результаты измерений.
27. Определите мощность в измеряемой точке, если абсолютный уровень в этой точке равен $L_a = 20$ дБ.
28. Определите мощность в измеряемой точке, если абсолютный уровень по мощности равен +20 дБ.
29. Определите мощность в измеряемой точке, если абсолютный уровень в этой точке равен $L_a = 30$ дБ.
30. Определите напряжение в измеряемой точке, если абсолютный уровень в этой точке равен $L_a = -20$ дБ.
31. Определите абсолютный уровень по мощности и по напряжению в точке, где мощность в 1 мВт выделяется на нагрузке 135 Ом.
32. Определите абсолютный уровень по мощности и по напряжению в точке, где мощность в 1 мВт выделяется на нагрузке 600 Ом.
33. Определите абсолютный уровень мощности, если мощность равна 1 Вт.
34. Определите абсолютный уровень по мощности и по напряжению в точке, где мощность в 1 мВт выделяется на нагрузке 1400 Ом.
35. Вольтметр с равномерной шкалой имеет пределы 10 В; 30 В; 100 В; 300 В; показание прибора равно 2,5 В, предел допускаемой относительной погрешности равен 4,8%. Определите класс точности прибора, запишите результат измерения с указанием границ абсолютной погрешности.
36. Милливольтметр с максимальным показанием 100 мкВ имеет равномерную шкалу в 200 делений, его класс точности обозначен 0,1. Определите цену деления и предел абсолютной допускаемой погрешности.
37. Выберите оптимальный предел, если на вход вольтметра с амплитудным детектором подан сигнал синусоидальной формы с $U_m = 14$ В. Пределы измерений: $U_k = 1$ В; $U_k = 3$ В; $U_k = 10$ В; $U_k = 30$ В.

38. Усиление усилителя 3 Нп. Какое напряжение сигнала на входе, если уровень сигнала на выходе $L_{\text{вых}} = 26,07$ дБ.
39. Определите абсолютный уровень по мощности и по напряжению для мощности в 1 мВт, выделяющейся на резисторе $R = 100$ Ом.
40. Определите уровень на входе четырехполюсника, если ослабление четырехполюсника $A = 10$ дБ, уровень на выходе $L_{\text{вых}} = 1,5$ Нп ($R_{\text{вх}} = R_{\text{вых}} = 600$ Ом).
41. Определите уровень по мощности и по напряжению для мощности в 1 мВт на резисторе $R = 150$ Ом.
42. Определите величину мощности, если абсолютный уровень по мощности равен (- 40 дБ).
43. Определите уровень по мощности и по напряжению для мощности 10 мВт, выделяющейся на резисторе $R = 75$ Ом.
44. Определите уровень по напряжению, если уровень по мощности $L_m = +10$ дБ на резисторе $R = 100$ Ом.
45. Определите абсолютный уровень по напряжению, если напряжение равно 7,75 мВ.

Критерии оценки

Оценка «5» «отлично» - при ответе на теоретические вопросы обучающийся показывает полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано отвечает на поставленные вопросы, а также дополнительные вопросы, показывает высокий уровень теоретических знаний; обучающийся самостоятельно и правильно решает учебную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагает свое решение.

Оценка «4» «хорошо» - при ответе на теоретические вопросы обучающийся показывает глубокие знания программного материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленные вопросы и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы; в то же время при ответе допускает несущественные погрешности; обучающийся самостоятельно и в основном правильно решает учебную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагает свое решение.

Оценка «3» «удовлетворительно» - при ответе на теоретические вопросы обучающийся показывает достаточные, но не глубокие знания программного материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами; для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы; обучающийся в основном решает учебную задачу или задание, допускает несущественные ошибки, слабо аргументирует свое решение, используя в основном понятия.

Оценка «2» «неудовлетворительно» - при ответе на теоретические вопросы дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками; обучающийся не решил учебную задачу или задание.