

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
ОП.05. ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ
для специальности**

**11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования
(по видам транспорта)**

**ЭКЗАМЕН
(5 семестр)**

1. Перечень вопросов и заданий для проведения экзамена

Теоретические вопросы

1. Основы теории измерений: физические величины, методы и средства измерений. Определение и классификация измерений. Единицы физических величин. Эталоны, образцовые и рабочие меры. Методы измерений, их сравнительная оценка.
2. Метрологически показатели измерений. Погрешности, виды. Обработка результатов измерений.
3. Электроизмерительные приборы: классификация, основные требования. Шкала прибора, условные обозначения на ней. Классификация измерительных приборов. Класс точности. Шкала прибора, условные обозначения на ней. Документация на измерительные приборы.
4. Конструкция приборов непосредственной оценки различных типов систем. Общие понятия о конструкции приборов. Приборы магнитоэлектрической, электромагнитной, электродинамической, ферродинамической, выпрямительной, термоэлектрической, электростатической и индукционной систем: устройство измерительного механизма, принцип действия, достоинства и недостатки.
5. Цифровые измерительные приборы: структурная схема, назначение элементов, принцип действия, особенности использования. Цифровые измерительные приборы: структурная схема, назначение элементов, принцип действия, особенности использования.
6. Измерение сопротивления в цепях постоянного и переменного тока: методы, приборы и способы их подключения, особенности использования. Классификация электрических сопротивлений. Способы измерения больших, малых и средних электрических сопротивлений. Измерительные мосты постоянного и переменного тока. Автоматические мосты. Измерения сопротивлений цифровыми приборами.
7. Измерение сопротивления заземления и изоляции: методы, приборы и способы их подключения, особенности использования. Измерение сопротивления заземления. Сопротивление изоляции и способы его измерения.
8. Измерение емкости и индуктивности: методы, приборы и способы их подключения, особенности использования. Способы измерения емкости, индуктивности и взаимной индуктивности.
9. Измерение тока и напряжения: методы, приборы и способы их подключения, особенности использования. Методы измерений напряжения, тока, мощности. Особенности измерения переменного напряжения, тока. Приборы для измерения напряжения и силы тока. Аналоговые вольтметры и амперметры, их схемы включения. Измерения напряжения и тока, цифровыми приборами.
10. Расширение пределов измерения амперметров и вольтметров магнитоэлектрической системы: цели, способы, выбор и расчет устройств. Способы расширения пределов измерения. Шунты и добавочные сопротивления. Измерительные трансформаторы тока и напряжения.

11. Измерение мощности и энергии: методы, приборы и способы их подключения, особенности использования.

Приборы для измерения мощности и энергии. Измерение мощности в цепях постоянного и переменного тока. Особенности измерения мощности высокой и сверхвысокой частоты. Измерение энергии в цепях постоянного и переменного тока. Принцип действия однофазного индукционного счетчика.

12. Измерение частоты: методы, приборы и способы их подключения, особенности использования.

Приборы для измерения частоты. Измерение частоты методом перезаряда конденсатора, резонансным и мостовым методами. Цифровой и электронно-счетный частотомеры. Принцип действия стрелочного частотомера.

13. Измерение фазы: методы, приборы и способы их подключения, особенности использования.

Приборы для измерения фазы. Измерение угла сдвига фаз методом преобразования напряжений во временной интервал и методом гетеродинного преобразования частоты. Принцип действия электродинамического фазометра. Аналого-цифровые фазометры.

14. Измерение уровня синусоидального радиосигнала: методы, приборы и способы их подключения, особенности использования.

Измерение уровня синусоидального радиосигнала: методы, приборы и способы их подключения, особенности использования.

15. Измерение ширины занимаемой полосы частот спектра радиосигнала: методы, приборы и способы их подключения, особенности использования.

Измерение ширины занимаемой полосы частот спектра радиосигнала: методы, приборы и способы их подключения, особенности использования.

16. Измерение параметров модуляции радиосигнала: методы, приборы и способы их подключения, особенности использования.

Измерение параметров модулированных сигналов. Измерение искажений формы сигналов. Модулометры и девиометры. Автоматизированные измерители нелинейных искажений.

17. Назначение и классификация измерительных генераторов.

Назначение и классификация измерительных генераторов: RC- и LC-генераторы, генераторы на биениях, генераторы качающейся частоты, фиксированных частот, импульсных и стандартных сигналов.

Измерительные генераторы метрового, дециметрового и сантиметрового диапазона, применяемые в технике радиосвязи.

18. Устройство, принцип действия, особенности использования измерительных генераторов.

Устройство, принцип действия, особенности использования измерительных генераторов

19. Электронно-лучевые преобразователи: назначение, классификация, устройство.

Назначение, классификация и основные характеристики осциллографов. Устройство действия одно- и двухлучевых осциллографов.

20. Электронно-лучевые преобразователи: принцип работы, порядок измерения.

Принцип действия одно- и двухлучевых осциллографов. Получение изображения. Порядок измерения амплитуды, периода, частоты, сдвига фаз. Осциллографические методы проверки аппаратуры.

21. Цифровые осциллографы: структурная схема, особенности использования.

Структурная схема цифровых осциллографов, особенности использования цифровых осциллографов для автоматизации осциллографических измерений

22. Автоматизация измерений: задачи, структурная схема измерений и контроля.

Автоматизация измерений: задачи, структурная схема измерений и контроля.

Перечень практических заданий

1. Расчет погрешностей измерения и измерительной аппаратуры

2. Расчет устройств для расширения пределов измерения измерительной аппаратуры

2. Комплекты оценочных материалов для проведения экзамена

Вариант 1

Задание 1.

Пройти тест в сдо яф пгупс (moodle)

Задание 2.

Решить задачу:

Для расширения предела измерения амперметра с внутренним сопротивлением $r_a = 0,5 \text{ Ом}$ в 50 раз необходимо подключить шунт. Определить сопротивление шунта, ток полного отклонения прибора и максимальное значение тока на расширенном пределе, если падение напряжения на шунте $U_{ш} = 75 \text{ мВ}$.

Вариант 2

Задание 1.

Пройти тест в сдо яф пгупс (moodle)

Задание 2.

Решить задачу:

Амперметр, сопротивление которого $R_a = 0,3 \text{ Ом}$, имеет шкалу в 150 делений и постоянную прибора $C_a = 0,001 \text{ А/дел}$. Определить сопротивление шунта $R_{ш}$, при помощи которого можно было измерять ток до 300А.

Вариант 3

Задание 1.

Пройти тест в сдо яф пгупс (moodle)

Задание 2.

Решить задачу:

Амперметр с внутренним сопротивлением $0,015 \text{ Ом}$ и пределом измерения 20 А имеет шунт сопротивлением $0,005 \text{ Ом}$. Определить предел измерения амперметра с шунтом, а также ток в цепи, если его показание равно 12 А .

Вариант 4

Задание 1.

Пройти тест в сдо яф пгупс (moodle)

Задание 2.

Решить задачу:

Определить 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.

Вариант 5

Задание 1.

Пройти тест в сдо яф пгупс (moodle)

Задание 2.

Решить задачу:

Амперметр класса точности $1,5$ имеет 100 делений. Цена каждого деления $0,5 \text{ А}$. определить предел измерения прибора, наибольшую абсолютную погрешность и относительную погрешность в точках $10, 30, 50, 70$ и 90 делений.

Вариант 6

Задание 1.

Пройти тест в сдо яф пгупс (moodle)

Задание 2.

Решить задачу:

Определить класс точности микроамперметра с двусторонней шкалой и пределом измерения 100 мкА , если наибольшее значение абсолютной погрешности получено на отметке 40 мкА и равно $1,7 \text{ мкА}$. Определить относительную погрешность прибора для этого значения.

Вариант 7

Задание 1.

Пройти тест в сдо яф пгупс (moodle)

Задание 2.

Решить задачу:

Истинное значение тока в цепи $5,23 \text{ А}$. амперметр с верхним пределом измерения 10 А показал ток $5,3 \text{ А}$. Определить абсолютную и относительную погрешность измерения.

Вариант 8

Задание 1.

Пройти тест в сдо яф пгупс (moodle)

Задание 2.

Решить задачу:

При измерении напряжения на нагрузочном резисторе вольтметр показал $13,5 \text{ В}$. Найти абсолютную и относительную погрешности измерения, если сопротивление резистора 7 Ом . ЭДС источника $14,2 \text{ В}$, его внутреннее сопротивление $0,1 \text{ Ом}$.

Вариант 9

Задание 1.

Задание 2.

Пройти тест в сдо яф пгупс (moodle)

Решить задачу:

Вольтметр с пределом измерения 7,5В и максимальным числом делений 150 имеет наибольшую абсолютную погрешность 36мВ. Определить относительную погрешность в точках 40, 80, 90, 100 и 120 делений.

Вариант 10

Задание 1.

Задание 2.

Пройти тест в сдо яф пгупс (moodle)

Решить задачу:

Внутреннее сопротивление магнитоэлектрического вольтметра 10 кОм, диапазон измерения 10 В. Найдите значение сопротивления добавочного резистора необходимого для расширения диапазона измерения до 100 В.

Вариант 11

Задание 1.

Задание 2.

Пройти тест в сдо яф пгупс (moodle)

Решить задачу:

Амперметр класса точности 1,5 с пределом измерения 100А имеет наружный шунт сопротивлением $R_{ш} = 0,001$ Ом. Определить внутреннее сопротивление прибора, если ток полного отклонения стрелки 25мА.

Вариант 12

Задание 1.

Задание 2.

Пройти тест в сдо яф пгупс (moodle)

Решить задачу:

Предел измерения амперметра 5 А, его сопротивление 1 Ом. Определить сопротивление шунта, чтобы амперметром можно было измерить ток 10А.

Вариант 13

Задание 1.

Задание 2.

Пройти тест в сдо яф пгупс (moodle)

Решить задачу:

Рассчитать сопротивление шунта, чтобы амперметром с пределом измерения 1,5 А и сопротивлением 0,15 Ом можно было измерить ток 9 А.

Вариант 14

Задание 1.

Задание 2.

Пройти тест в сдо яф пгупс (moodle)

Решить задачу:

Определить величину сопротивления шунта амперметра для расширения пределов измерения тока с 10 мА до 10 Ампер. Внутреннее сопротивление амперметра равно 1 Ом.

Вариант 15

Задание 1.

Задание 2.

Пройти тест в сдо яф пгупс (moodle)

Решить задачу:

Определить сопротивление шунта к амперметру с внутренним сопротивлением 0,016 Ом, если показания прибора нужно увеличить в пять раз.

Вариант 16

Задание 1.

Задание 2.

Пройти тест в сдо яф пгупс (moodle)

Решить задачу:

Вольтметром на 15 В нужно измерить напряжение 120 В. Определить величину добавочного сопротивления, если внутреннее сопротивление вольтметра 2000 Ом. Ответ ввести в виде целого числа.

Вариант 17

Задание 1.

Задание 2.

Пройти тест в сдо яф пгупс (moodle)

Решить задачу:

Предел измерения вольтметра составляет 10В при внутреннем сопротивлении 300 Ом. Определить добавочное сопротивление, которое необходимо включить для расширения предела измерения до 500В.

Вариант 18

Задание 1.

Задание 2.

Пройти тест в сдо яф пгупс (moodle)

Решить задачу:

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.

Вариант 19

Задание 1.

Пройти тест в сдо яф пгупс (moodle)

Задание 2.

Решить задачу:

К амперметру включен шунт, сопротивление которого в 5 раз меньше сопротивления прибора. Какой ток протекает в цепи, если амперметр показал 10А?

Вариант 20

Задание 1.

Пройти тест в сдо яф пгупс (moodle)

Задание 2.

Решить задачу:

Амперметр имеет класс точности 1,5 и 100 делений. Цена каждого деления 0,5 А. Определить абсолютную погрешность прибора, относительную погрешность в точках 10, 20, 30 делений.

Вариант 21

Задание 1.

Пройти тест в сдо яф пгупс (moodle)

Задание 2.

Решить задачу:

Для вольтметра с пределом измерения 30 В и приведенной погрешностью равной 0,5% определить относительную погрешность для измерений 5В, 8В, 25 В.

Вариант 22

Задание 1.

Пройти тест в сдо яф пгупс (moodle)

Задание 2.

Решить задачу:

Определить для вольтметра с пределом измерения 100 В класса точности 1,5 относительную погрешность для точек 5, 10, 15, 20, 25 и 30В и наибольшую абсолютную погрешность прибора.

Вариант 23

Задание 1.

Пройти тест в сдо яф пгупс (moodle)

Задание 2.

Решить задачу:

Амперметр класса точности 1,5 имеет 100 делений. Цена каждого деления 0,5А. определить предел измерения прибора, наибольшую абсолютную погрешность и относительную погрешность в точках 10, 30, 50, 70 и 90 делений.

Вариант 24

Задание 1.

Пройти тест в сдо яф пгупс (moodle)

Задание 2.

Решить задачу:

Амперметр с наружным шунтом 0,005Ом рассчитан на предел измерения 60А, его внутреннее сопротивление 15Ом. Определить ток полного отклонения измерительной катушки прибора

Вариант 25

Задание 1.

Пройти тест в сдо яф пгупс (moodle)

Задание 2.

Решить задачу:

Предел измерения вольтметра составляет 10В при внутреннем сопротивлении 300 Ом. Определить добавочное сопротивление, которое необходимо включить для расширения предела измерения до 500В.

Вариант 26

Задание 1.

Пройти тест в сдо яф пгупс (moodle)

Задание 2.

Решить задачу:

Для вольтметра с пределом измерения 30 В и приведенной погрешностью равной 0,5% определить относительную погрешность для измерений 5В, 8В, 25 В.

Вариант 27

Задание 1.

Пройти тест в сдо яф пгупс (moodle)

Задание 2.

Решить задачу:

Вольтметром на 15 В нужно измерить напряжение 120 В. Определить величину добавочного сопротивления, если внутреннее сопротивление вольтметра 2000 Ом. Ответ ввести в виде целого числа.

Вариант 28

Задание 1.

Пройти тест в сдо яф пгупс (moodle)

Задание 2.

Решить задачу:

Предел измерения вольтметра составляет 10В при внутреннем сопротивлении 300 Ом. Определить добавочное сопротивление, которое необходимо включить для расширения предела измерения до 500В.

Вариант 29

Задание 1.

Пройти тест в сдо яф пгупс (moodle)

Задание 2.

Решить задачу:

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.

Вариант 30

Задание 1.

Пройти тест в сдо яф пгупс (moodle)

Задание 2.

Решить задачу:

К амперметру включен шунт, сопротивление которого в 5 раз меньше сопротивления прибора. Какой ток протекает в цепи, если амперметр показал 10А?

Вариант 31

Задание 1.

Пройти тест в сдо яф пгупс (moodle)

Задание 2.

Решить задачу:

Амперметр имеет класс точности 1,5 и 100 делений. Цена каждого деления 0,5 А. Определить абсолютную погрешность прибора, относительную погрешность в точках 10, 20, 30 делений.

3. Критерии оценки.

«5» «отлично» - обучающийся самостоятельно и правильно решил практическое задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, выполнил 91-100 % заданий теста.

«4» «хорошо» - обучающийся самостоятельно и в основном правильно решил практическое задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, выполнено 76-90% заданий теста.

«3» «удовлетворительно» - обучающийся в основном решил практическое задание, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, выполнено 61-75 % заданий теста.

«2» «неудовлетворительно» - обучающийся не решил задание, выполнил менее 61 % заданий теста.