

Приложение к рабочей программе дисциплины Метрология и электроизмерительная техника

Специальность – 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики
Специализация – Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики
Учебный план 2023 года разработки

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1 Назначение фонда оценочных средств (ФОС) по дисциплине

ФОС по учебной дисциплине – совокупность контрольных материалов, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимися установленных результатов обучения, а также и уровня сформированности всех компетенций (или их частей), закрепленных за дисциплиной. ФОС используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Задачи ФОС:

- управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и формированием компетенций, определенных в ФГОС ВО и Конвенции ПДНВ-78 с поправками, по соответствующему направлению подготовки (специальности);
- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины с выделением положительных/отрицательных результатов и планирование предупреждающих/корректирующих мероприятий;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение в образовательный процесс университета инновационных методов обучения;
- самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

2 Структура ФОС и применяемые методы оценки полученных знаний

2.1 Общие сведения о ФОС

В соответствии с требованиями Кодекса ПДНВ, с поправками (Раздел А-III/6 Обязательные минимальные требования для дипломирования электромехаников)

– Каждый кандидат на получение диплома электромеханика должен продемонстрировать способность принять на себя задачи, обязанности и ответственность, перечисленные в колонке 1 таблицы А-III/6.

– Минимальные знание, понимание и профессиональные навыки, требуемые для дипломирования, перечислены в колонке 2 таблицы А-III/6, и при этом должно приниматься во внимание руководство, приведенное в части В настоящего Кодекса.

– Каждый кандидат на получение диплома должен представить доказательство того, что он достиг требуемого стандарта компетентности, указанного в колонках 3 и 4 таблицы А-III/6.

ФОС позволяет оценить освоение всех указанных выше дескрипторов компетенции, установленных ОПОП и Международной конвенцией ПДНВ-78 с поправками. В качестве методов оценивания применяются: наблюдение за работой (Performance tests), наблюдение за действиями в смоделированных условиях (Simulation tests), применение активных методов обучения, экспресс-тестирование, программированные тесты.

Структурными элементами ФОС по дисциплине являются: Входной контроль (предназначается для определения уровня входных знаний), ФОС для проведения текущего контроля, состоящие из устных, письменных заданий, тестов, и шкалу оценивания; ФОС для проведения промежуточной аттестации, состоящий из устных, письменных заданий, и других

контрольно-измерительные материалов, описывающих показатели, критерии и шкалу оценивания; методические материалы, определяющие процедуры оценивания.

Применяемые методы оценки полученных знаний по разделам дисциплины

Раздел	Текущая аттестация (количество заданий, работ)				Промежуточная аттестация
	Задания для самоподготовки обучающихся	Экспресс опрос на лекциях по текущей теме (экспресс-тестирование)	Защита отчетов по лабораторным работам	Защита расчетно-графической работы (контрольной)	
Тема 1. Общие сведения из метрологии	+	+	+	+	экзамен
Тема 2. Принцип действия электроизмерительных приборов	+	+	+	-	
Тема 3. Приборы сравнения	+	+	+	+	
Тема 4. Приборы измерения сопротивления	+	+	+	-	
Тема 5. Электронно-лучевые осциллографы	+	+	+	-	
Тема 6. Измерение электрических и неэлектрических величин	+	+	+	-	

2.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля

Входной контроль

Входной контроль проводится с целью определения уровня знаний обучающихся, необходимых для успешного освоения материала дисциплины.

Технология входного контроля предполагает проведение тестирования.

Оценивание входного тестирования осуществляется по номинальной шкале – за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за не правильный – ноль. Общая оценка каждого теста осуществляется в отношении количества правильных ответов к общему числу вопросов в тесте (выражается в процентах).

Тест считается пройденным (оценка «зачтено») при общей оценке 75%.

Количество попыток прохождения теста – одна. Время прохождения теста – 5 минут.

Содержание теста

Вопрос	Ответы
1. Единицей измерения электрического заряда является	а) Вольт; б) <u>Кулон</u> ; в) Ампер; г) Ом
2. Единицей измерения электрического напряжения является	а) <u>Вольт</u> ; б) Кулон; в) Ампер; г) Ом
3. Единицей измерения электрического сопротивления служит	а) Вольт; б) Кулон; в) Ампер; г) <u>Ом</u>
4. Единицей измерения электрического тока служит	а) Вольт; б) Кулон;

	в) <u>Ампер</u> ; г) Ом
5. Прибор, предназначенный для измерения напряжения на элементе цепи, называется	а) <u>вольтметром</u> ; б) амперметром; в) ваттметром; г) омметром
6. Прибор, предназначенный для измерения силы тока в цепи, называется	а) вольтметром; б) <u>амперметром</u> ; в) ваттметром; г) динамометром
7. Прибор, предназначенный для измерения веса тела, называется	а) весомер; б) штангенциркуль; в) весы; г) <u>динамометр</u>
8. Как изменится сопротивление проводника, если его длину и диаметр увеличить в два раза	а) не изменится; б) <u>уменьшится в два раза</u> ; в) увеличится в два раза; г) уменьшится в четыре раза
9. Как включаются в электрическую цепь амперметр и вольтметр	а) <u>амперметр последовательно с нагрузкой, вольтметр параллельно нагрузке</u> ; б) амперметр и вольтметр последовательно с нагрузкой; в) амперметр и вольтметр параллельно нагрузке; г) амперметр параллельно нагрузке, вольтметр последовательно с нагрузкой
10. Что является свободными носителями заряда в металлах	а) электроны и ионы; б) ионы; в) электроны и дырки; г) <u>электроны</u>
11. Что является свободными носителями заряда в полупроводнике типа р	а) электроны; б) <u>дырки</u> ; в) электроны и дырки; г) электроны и ионы
12. Что является свободными носителями заряда в растворах электролитов	а) электроны; б) электроны и дырки; в) <u>ионы</u> ; г) электроны и ионы
13. Какую зависимость описывает закон Ома	а) мощности от напряжения, силы тока и времени протекания тока; б) сопротивления от параметров проводника; в) количества тепла от силы тока, сопротивления цепи и времени протекания тока; г) <u>силы тока в цепи от напряжения и сопротивления цепи</u>
14. Какую зависимость описывает закон Джоуля-Ленца	а) мощности от напряжения, силы тока и времени протекания тока; б) сопротивления от параметров проводника; в) <u>количества тепла от силы тока, сопротивления цепи и времени протекания тока</u> ; г) силы тока в цепи от напряжения и сопротивления цепи
15. Обязательные минимальные требования для дипломирования электромехаников изложены в	а) Раздел А-III/7 Кодекса ПДНВ; б) <u>Раздел А-III/6 Кодекса ПДНВ</u> ; в) Раздел В-I/9 Кодекса ПДНВ; г) Раздел А-III/5 Кодекса ПДНВ

Задания для самоподготовки обучающихся

Тема 1. Общие сведения из метрологии

Контрольный вопрос	Рекомендуемое содержание ответа (источник)
1. Что должен содержать результат измерения должен содержать	[1] с. 4
2. Что такое объект измерения	[1] с. 5
3. Что такое средства измерений	[1] с. 5

4. Что такое принцип измерений	[1] с. 5
5. Что такое метод измерения	[1] с. 5
6. Кто такой человек-оператор	[1] с. 5
7. Что такое прямые измерения	[1] с. 5
8. Что такое косвенные измерения	[1] с. 5
9. Что такое совместные измерения	[1] с. 5
10. Что такое совокупные измерения	[1] с. 5
11. Метод непосредственной оценки	[1] с. 14
12. Метод сравнения	[1] с. 15
13. Нулевой метод измерения	[1] с. 15
14. Дифференциальный метод измерения	[1] с. 15
15. Метод замещения	[1] с. 15
16. Погрешности измерений	[1] с. 6
17. Погрешности измерительных приборов. Класс точности	[1] с. 7
18. Определение абсолютной погрешности	[1] с. 6
19. Определение относительной погрешности	[1] с. 6
20. Определение приведенной погрешности	[1] с. 6
21. Нормирующее значение электроизмерительного прибора	[1] с. 8
22. Средства измерений: мера	[1] с. 13
23. Средства измерений: измерительный преобразователь	[1] с. 13
24. Средства измерений: измерительный прибор	[1] с. 14
25. Средства измерений: измерительная установка	[1] с. 14
26. Средства измерений: измерительная система	[1] с. 14
27. Обработка результатов прямых измерений	[1] с. 15
28. Обработка результатов косвенных измерений	[1] с. 16

Тема 2. Принцип действия электроизмерительных приборов

Контрольный вопрос	Рекомендуемое содержание ответа (источник)
1. Структурная схема прямого преобразования	[1] с. 19
2. Структурная схема уравнивающего преобразования	[1] с. 20
3. Аналоговые и дискретные физические величины	[1] с. 20
4. Квантование по значению и дискретизация по времени	[1] с. 21
5. Обобщенная структурная схема ЦИП	[1] с. 23
6. Методы повышения точности средств измерений	[1] с. 24
7. Основные принципы нормирования погрешностей	[1] с. 25
8. Статические характеристики и параметры измерительных устройств	[1] с. 25
9. Динамические характеристики и параметры измерительных устройств	[1] с. 26-34
10. Классификация электроизмерительных приборов	[1] с. 26-34
11. Структурная схема и основные узлы конструкции электромеханического прибора	[1] с. 26-34
12. Дифференциальное уравнение движения подвижной части измерительного механизма	[1] с. 26-34
13. Магнитоэлектрические ЭИП. Уравнение шкалы	[1] с. 28-31
14. Электромагнитные ЭИП. Уравнение шкалы	[1] с. 31-34
15. Электродинамические ЭИП. Уравнение шкалы	[1] с. 28-42
16. Схемы электродинамического амперметра	[1] с. 28-42
17. Схемы электродинамического вольтметра	[1] с. 28-42
18. Схемы электродинамического ваттметра.	[1] с. 28-42
19. Электростатические ЭИП. Уравнение шкалы.	[1] с. 28-42
20. Выпрямительные ЭИП. Уравнение шкалы.	[1] с. 28-42
21. Термоэлектрические ЭИП	[1] с. 28-42
22. Измерительные преобразователи: шунты, делители напряжения, измерительные трансформаторы тока и напряжения	[1] с. 28-31
23. измерительные преобразователи переменного напряжения в постоянное	[1] с. 36-42
24. Пиковые (амплитудные) детекторы	[1] с. 37-39
25. Детектор среднеквадратического значения	[1] с. 39-41
26. Детектор средневывпрямленного значения	[1] с. 41-42

Тема 3. Приборы сравнения

Контрольный вопрос	Рекомендуемое содержание ответа (источник)
1. Классификация вольтметров	[1] с. 43-44
2. Структурные схемы и принцип действия электронных вольтметров.	[1] с. 44-45
3. Цифровые вольтметры	[1] с. 45-
4. Электронные вольтметры постоянного напряжения	[1] с. 47
5. Измерение переменных напряжений.	[1] с. 48
6. Вольтметры амплитудных значений.	[1] с. 49
7. Вольтметры среднеквадратических значений.	[1] с. 50
8. Вольтметры средневыхряженных значений.	[1] с. 52
9. Цифровой вольтметр с времяимпульсным преобразователем	[1] с. 53
10. Измерительные генераторы	[1] с. 54
11. Параметры генераторов синусоидальных колебаний	[1] с. 54
12. Измерительные низкочастотные генераторы сигналов	[1] с. 55
13. Измерительные высокочастотные генераторы сигналов	[1] с. 55
14. Особенности измерительных генераторов СВЧ	[1] с. 57
15. Генераторы импульсов	[1] с. 58
16. Генераторы шумовых сигналов	[1] с. 61

Тема 4. Приборы измерения сопротивления

Контрольный вопрос	Рекомендуемое содержание ответа (источник)
1. Принцип измерения сопротивления	[1] с. 63-78
2. Диапазоны изменения сопротивлений	[1] с. 64-65
3. Измерительные мосты	[1] с. 64-66
4. Магазины сопротивлений	[1] с. 66-68
5. Конструкция и принцип работы омметров	[1] с. 69-71
6. Конструкция и принцип работы мегомметров	[1] с. 72-74
7. Тестеры изоляции	[1] с. 75-76
8. Контроль сопротивления заземления	[1] с. 77-78

Тема 5. Электронно-лучевые осциллографы

Контрольный вопрос	Рекомендуемое содержание ответа (источник)
1. Классификация приборов для исследования формы, спектра и нелинейных искажений сигналов	[1] с. 98
2. Электронно-лучевые осциллографические трубки	[1] с. 99-102
3. Структурная схема осциллографа	[1] с. 102-103
4. Одноканальные осциллографы	[1] с. 103-104
5. Канал вертикального отклонения	[1] с. 104-107
6. Канал горизонтального отклонения	[1] с. 107-108
7. Калибраторы амплитуды и длительности	[1] с. 108-109
8. Многоканальные осциллографы	[1] с. 109
9. Многофункциональные осциллографы	[1] с. 110
10. Скоростные осциллографы	[1] с. 111
11. Стробоскопические осциллографы	[1] с. 113
12. Запоминающие осциллографы	[1] с. 118
13. Измерение напряжений	[1] с. 120
14. Измерение интервалов времени	[1] с. 121
15. Измерение частоты	[1] с. 123
16. Измерение мощности	[1] с. 125

Тема 6. Измерение электрических и неэлектрических величин

Контрольный вопрос	Рекомендуемое содержание ответа (источник)
1. Классификация измерительных преобразователей неэлектрических величин	[1] с. 126-127
2. Электрические термометры	[1] с. 127-128
3. Термоэлектрический метод измерения температуры	[1] с. 128-129
4. Термопреобразователи сопротивления	[1] с. 129-130

5. Термометры расширения	[1] с. 131-132
6. Радиационный пирометр	[1] с. 132-133
7. Оптический пирометр	[1] с. 134-135
8. Цветовой пирометр	[1] с. 136-137
9. Электрические манометры	[1] с. 137-138
10. Электрические уровнемеры	[1] с. 139
11. Электрические тахометры	[1] с. 140-141
12. Электрические газоанализаторы	[1] с. 142-143

Экспресс опрос на лекциях по текущей теме (экспресс-тестирование)

Тестирование: (тест только по теме 1. В РП по теме 1 – 3 лекции, в ФОС - 2)

Тема 1. Общие сведения из метрологии

Лекция 1. Основные сведения об измерениях, основные понятия и определения.

Вопрос	Ответы
1. Результат измерения должен содержать:	а) <u>числовое значение измеряемой величины;</u> б) <u>наименование единицы;</u> в) <u>значение погрешности;</u> г) <u>её вероятность;</u> д) наименование прибора; ж) тип прибора; з) класс точности прибора; и) способ измерения.
2. Объект измерения – это:	а) <u>физическая величина, которая подлежит измерению;</u> б) предмет, который подлежит исследованию; в) физическое явление, которое подлежит исследованию; г) химическое явление, которое подлежит исследованию.
3. Средства измерений – это:	а) <u>технические средства, используемые для измерений;</u> б) предмет, который подлежит исследованию; в) способ измерения; г) класс точности прибора, используемый для измерений.
4. Принцип измерений – это	а) <u>совокупность физических явлений, на которых основаны измерения;</u> б) совокупность приемов, принципов и средств измерений, на которых основаны измерения; в) способ измерения, который влияет на полученные данные; г) определённая совокупность технических средств, используемые для измерений.
5. Метод измерения – это:	а) <u>факторы, обеспечивающие сравнение измеряемой величины с единицей;</u> б) совокупность особенностей прибора, влияющие на измерения; в) определённые признаки окружающей среды, которые влияют на снятые показания прибора; г) способ нахождения необходимой величины
6. Прямые измерения – это:	а) <u>измерения, при которых искомое значение величины находят непосредственно из опытных данных;</u> б) измерения, при которых искомое значение величины находят на основании известной математической зависимости между этой величиной и величинами-аргументами; в) производимые одновременно измерения двух или нескольких неоднoименных величин для нахождения зависимости между ними; г) производимые одновременно измерения нескольких одноименных величин, при которых искомые значения величин находят решением системы уравнений.
7. Косвенные измерения – это:	а) измерения, при которых искомое значение величины находят непосредственно из опытных данных; б) <u>измерения, при которых искомое значение величины находят на основании известной математической зависимости между этой величиной и величинами-аргументами;</u> в) производимые одновременно измерения двух или нескольких неоднoименных величин для нахождения зависимости между ними; г) производимые одновременно измерения нескольких одноименных величин, при которых искомые значения величин находят решением

	системы уравнений.
8. Совместные измерения – это:	а) измерения, при которых искомое значение величины находят непосредственно из опытных данных; б) измерения, при которых искомое значение величины находят на основании известной математической зависимости между этой величиной и величинами-аргументами; в) <u>производимые одновременно измерения двух или нескольких неоднородных величин для нахождения зависимости между ними;</u> г) производимые одновременно измерения нескольких однородных величин, при которых искомые значения величин находят решением системы уравнений.
9. Совокупные измерения – это:	а) измерения, при которых искомое значение величины находят непосредственно из опытных данных; б) измерения, при которых искомое значение величины находят на основании известной математической зависимости между этой величиной и величинами-аргументами; в) производимые одновременно измерения двух или нескольких неоднородных величин для нахождения зависимости между ними; г) <u>производимые одновременно измерения нескольких однородных величин, при которых искомые значения величин находят решением системы уравнений.</u>
10. Контрольно-поверочные измерения используются для:	а) создания эталонов, и измерения физических констант; б) измерений, выполняемыми службами надзора и измерительными лабораториями предприятий; в) измерений, в которых погрешность результата определяется характеристиками средств измерений. г) открытия новых законов и нахождения взаимодействия разных величин.
11. Технические измерения используются для:	а) создания эталонов, и измерения физических констант; б) измерений, выполняемыми службами надзора и измерительными лабораториями предприятий; в) <u>измерений, в которых погрешность результата определяется характеристиками средств измерений.</u> г) открытия новых законов и нахождения взаимодействия разных величин.
12. Измерения максимально возможной точности используются для:	а) <u>создания эталонов, и измерения физических констант;</u> б) измерений, выполняемыми службами надзора и измерительными лабораториями предприятий; в) измерений, в которых погрешность результата определяется характеристиками средств измерений. г) открытия новых законов и нахождения взаимодействия разных величин.

Лекция 2. Оценка и способы уменьшения случайных и систематических погрешностей

Вопрос	Ответы
1. По форме выражения погрешность бывает:	а) <u>абсолютной;</u> б) объективной; в) субъективной; г) инструментальная.
2. По форме выражения погрешность бывает:	а) <u>относительной;</u> б) объективной; в) субъективной; г) инструментальная.
3. По причине возникновения погрешность бывает:	а) <u>объективной;</u> б) относительной; в) абсолютной; г) прямой.
4. По причине возникновения погрешность бывает:	а) <u>субъективной;</u> б) относительной; в) абсолютной; г) прямой.
5. Под объективной погрешностью могут подразумевать	а) <u>погрешность опознания объекта;</u> б) прямая погрешность; в) погрешность связанная с человеком-оператором; г) погрешность косвенного снятия показаний

6. Под объективной погрешностью могут подразумевать:	а) <u>погрешность метода</u> ; б) прямая погрешность; в) погрешность связанная с человеком-оператором; г) погрешность косвенного снятия показаний.
7. Под объективной погрешностью могут подразумевать:	а) <u>инструментальная погрешность</u> ; б) прямая погрешность; в) погрешность связанная с человеком-оператором; г) погрешность косвенного снятия показаний.
8. Закономерное проявление погрешности бывает:	а) <u>систематическим</u> ; б) маловероятным; в) абсолютным; г) предсказуемым.
9. Поправка – это:	а) значение величины прибавляемое к измеренной величине для <u>исключения систематической погрешности</u> ; б) число, на которое умножают результат измерения с целью исключения систематической погрешности; в) число, на которое умножают результат измерения с целью упрощения его для следующих вычислений; г) значение величины прибавляемое к измеренной величине с целью упрощения его для следующих вычислений.
10. Промах – это:	а) <u>следствие неправильного действия экспериментатора</u> ; б) следствие неправильного условия снятия показаний; в) следствие неисправности прибора; г) следствие неверных вычислений.
11. Статическая погрешность – это:	а) <u>погрешность при неизменной измеряемой величине</u> ; б) погрешность при прямых измерениях; в) погрешность при косвенных измерениях; г) погрешность при систематических измерениях;
12. Истинное значение – это:	а) <u>значение физической величины, которое идеальным образом отражало бы в качественном и количественном отношениях соответствующее свойство объекта</u> ; б) значение физической величины, которое необходимо для работы какого-либо устройства; в) значение физической величины, которое показывает прибор при учёте погрешности; г) значение физической величины, которое показывает прибор.

Критерии оценивания

Оценивание текущего тестирования осуществляется по номинальной шкале – за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за не правильный – ноль. Общая оценка каждого теста осуществляется в отношении количества правильных ответов к общему числу вопросов в тесте (выражается в процентах).

Тест считается пройденным (оценка «зачтено») при общей оценке 75%.

Количество попыток прохождения теста и время на его прохождение – неограниченно.

Выполнение и защита расчетно-графической работы

Обучающиеся выполняют расчетно-графические работы (РГР) на практических занятиях под руководством преподавателя и в часы, отведенные для самостоятельной работы в рамках каждой темы. Выполненные РГР оформляются в соответствии с требованиями, изложенными в учебных пособиях (практикумах) и сдаются на проверку преподавателю.

Тематика РГР:

Расчетное задание №1-2. Оценка погрешностей

Расчетное задание №3-4. Общие сведения об измерительных приборах

Расчетное задание №5-6. Расчет и выбор масштабных преобразователей

Критерии оценивания

Оценивание каждого расчетного задания осуществляется по системе «зачтено» и «не зачтено».

В процессе оценивания учитываются отдельные критерии и их «весомость».

Критериями оценки	Весомость в %
– выполнение всех пунктов задания	до 30%
– проведение расчетов в соответствии с изложенной методикой	до 30%
– получение корректных результатов расчета	до 20%
– качественное оформление расчётной и графической частей	до 5%
– корректные ответы на вопросы по сути расчетов и работы устройств	до 5%

Оценка «зачтено» выставляется, если набрано 75%.

Защита отчетов по лабораторным работам

Оценивание каждой лабораторной работы осуществляется по системе «зачтено» и «не зачтено».



В процессе оценивания учитываются отдельные критерии и их «весомость».

Критериями оценки	Весомость в %
– выполнение всех пунктов задания	до 30%
– степень соответствия выполненного задания поставленным требованиям	до 30%
– получение корректных результатов работы	до 20%
– качественное оформление работы	до 5%
– корректные ответы на вопросы по сути расчетов и работы устройств	до 5%

Оценка «зачтено» выставляется, если набрано 75%.

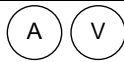
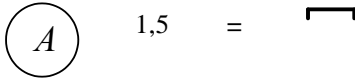
Перечень контрольных вопросов, задаваемых при защите отчетов по лабораторным работам

Лабораторная работа 1. Проведение прямых и косвенных измерений


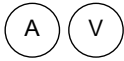
Контрольный вопрос	Рекомендуемое содержание ответа (источник)
1. Принцип работы приборов электродинамической системы 	[1] с.12-19
2. Схемы - приборов электродинамической системы	[1] с.12-19
3. Вывод уравнения шкалы приборов ЭД системы при использовании их в цепях постоянного и переменного тока	[1] с.12-19
4. Принцип работы выпрямительных приборов	[1] с.12-19
5. Вывод уравнения шкалы приборов выпрямительной системы	[1] с.12-19
6. Поясните работу схемы подключения приборов РМ «Уралочка» при использовании их в цепях переменного тока	[1] с.12-19
7. Прямые и косвенные измерения	[1] с.12-19
8. В приведенной схеме подключить для конкретных элементов: 	[1] с.12-19

Лабораторная работа 2. Исследование электромеханических приборов магнитоэлектрической (МЭ) системы

Контрольный вопрос	Рекомендуемое содержание ответа (источник)
1. Аналоговый вольтметр с пределом измерения от 0В до 3В имеет шкалу, содержащую 150 делений. При измерении напряжения сделан отсчет 51,5 делений. Определить результат измерений.	[2] с. 5-8
2. Для чего в измерительном механизме аналогового электромеханического прибора создается противодействующий момент? Под действием вращающего момента $M_{вр} = 34,4 \cdot 10^{-7} \text{ Н} \cdot \text{м}$ рамка МЭ механизма повернулась на некоторый угол. Чему равен момент противодействия при этом?	[2] с. 5-8

3. Что такое погрешность измерения?	[2] с. 5-8
4. Что такое цена деления прибора?	[2] с. 5-8
5. Определите показания МЭ вольтметра при подаче на его вход напряжения вида $u(t) = 20 + 15 \sin t$?	[2] с. 5-8
6. В приведенной схеме подключить для конкретных элементов: 	[2] с. 5-8
7. На шкале прибора имеются следующие условные графические обозначения:  Расшифруйте эти обозначения	[2] с. 5-8
8. Вышел из строя прибор, измерявший значение 12 мА. В наличии такого же нет, но есть 3 прибора: 1) класса точности 1,5 с верхним пределом 0,5 А; 2) класса точности 3,5 с верхним пределом 250 мА; 3) класса точности 0,5 с верхним пределом 1 А; Каким из приборов нужно воспользоваться	[2] с. 5-8

Лабораторная работа 3. Исследование электромеханических приборов электромагнитной (ЭМ) системы

Контрольный вопрос	Рекомендуемое содержание ответа (источник)
1. Назовите три основных вида погрешностей измерительных приборов.	[2] с. 9-12
2. Имеется амперметр класса точности 1,5 с верхним пределом 5А. Определить Δ , β погрешности при измерении тока 4А, если класс точности численно равен приведенной погрешности.	[2] с. 9-12
3. Что такое вариация показаний?	[2] с. 9-12
4. На шкале прибора имеются следующие условные графические обозначения:  Расшифруйте эти обозначения.	[2] с. 9-12
5. Определите цену деления прибора со шкалой 150 делений с верхним пределом измерения 5А.	[2] с. 9-12
6. В приведенной схеме подключить для конкретных элементов: 	[2] с. 9-12
7. Дайте определение понятиям: абсолютная, относительная и приведенная погрешности	[2] с. 9-12
8. Вышел из строя прибор, измерявший значение 12 мА. В наличии такого же нет, но есть 3 прибора: 1) класса точности 1,5 с верхним пределом 0,5 А; 2) класса точности 3,5 с верхним пределом 250 мА; 3) класса точности 0,5 с верхним пределом 1 А; Каким из приборов нужно воспользоваться	[2] с. 9-12

Лабораторная работа 4. Расширение пределов измерения приборов магнитоэлектрической системы

Контрольный вопрос	Рекомендуемое содержание ответа (источник)
1. Какие данные необходимы для расчёта шунта и как рассчитывают шунт к измерительному прибору магнитоэлектрической системы?	[2] с. 32-36
2. Какие данные необходимы для расчёта сопротивления добавочного резистора к вольтметру и как выполняется расчёт?	[2] с. 32-36
3. Как проверяют правильность показаний электроизмерительных приборов с шунтом и добавочным резистором?	[2] с. 32-36
4. В чём заключается регулирование электроизмерительных приборов при их поверке?	[2] с. 32-36
5. Как определяют экспериментально величину шунта к магнитоэлектрическому миллиамперметру, микроамперметру?	[2] с. 32-36
6. Как определяют экспериментально величину сопротивления добавочного резистора.	[2] с. 32-36

7. Имеем микроамперметр на 50 мкА М-24. Использовать этот прибор как вольтметр на пределе 50 вольт. Собрать схему и доказать правильность расчётов.	[2] с. 32-36
8. Как рассчитываются V_k - ? $R_{доп}$ - ?	[2] с. 32-36

Лабораторная работа 5. Изучение конструкции и принципа работы приборов контроля сопротивления изоляции и защитного заземления

Контрольный вопрос	Рекомендуемое содержание ответа (источник)
1. Принцип измерения сопротивления	[1] с. 54-58
2. От каких величин зависит сопротивление	[1] с. 54-58
3. Диапазоны изменения сопротивлений изоляции: Мом, Гом, ТОМ	[1] с. 54-58
4. Что такое измерительный мост	[1] с. 54-58
5. Конструкция и принцип работы омметров	[1] с. 54-58
6. Конструкция и принцип работы мегомметров	[1] с. 54-58
7. Тестеры изоляции	[1] с. 54-58
8. Контроль сопротивления заземления	[1] с. 54-58

Лабораторная работа 6. Изучение устройства и ознакомление с некоторыми применениями электронного осциллографа

Контрольный вопрос	Рекомендуемое содержание ответа (источник)
1. Из каких основных узлов состоит электронный осциллограф и какое назначение каждого из них	[2] с. 36-40
2. Как подготавливают к работе электронный осциллограф	[2] с. 36-40
3. Какие регулировки выполняют ручками и переключателями, расположенными на передней панели осциллографа	[2] с. 36-40
4. Как получают на экране осциллографа кривые, характеризующие синусоидальное и выпрямленное напряжение	[2] с. 36-40
5. Как измеряются временной сигнал, амплитуда и частота сигнала	[2] с. 36-40
6. Что такое коаксиальный разъем.	[2] с. 32-34
7. Конструкция и принцип работы ЭЛТ	[2] с. 32-34
8. Как выполняется масштабирование, что из себя представляет делитель напряжения	[2] с. 32-34

Лабораторная работа 7. Измерение параметров синусоидальных и импульсных сигналов

Контрольный вопрос	Рекомендуемое содержание ответа (источник)
1. Как получают на экране осциллографа кривые, характеризующие синусоидальное и выпрямленное напряжение?	[2] с. 46-48
2. Какие параметры называются мгновенными значениями переменных токов, ЭДС и напряжения	[2] с. 46-48
3. Как обозначаются мгновенные значения тока, ЭДС и напряжения	[2] с. 46-48
4. Какой параметр называют периодом	[2] с. 46-48
5. Какой параметр называют частотой	[2] с. 46-48
6. Какой параметр называют действующим значением силы переменного тока	[2] с. 46-48
7. Нарисуйте график прямоугольного импульса и покажите на нем: -фронт; -срез; -вершина; -длительность импульса	[2] с. 46-48
8. Поясните параметры последовательности импульсов: - период повторения; - длительность паузы t_n ; - коэффициент заполнения импульсов γ ; - скважность импульсов	[2] с. 46-48

Лабораторная работа 8. Проверка приборов с термоэлектрическим преобразователем сопротивления

Контрольный вопрос	Рекомендуемое содержание ответа (источник)
1. Что такое датчик, типы датчиков?	[2] с. 19-24

2. Терморезистор, термометр сопротивления	[2] с. 19-24
3. Типы термометров сопротивления	[2] с. 19-24
4. Устройство, принцип действия уравновешенного моста.	[2] с. 19-24
5. Метод сравнения измеряемого сопротивления с образцовым	[2] с. 19-24
6. Устройство, принцип действия автоматического моста	[2] с. 19-24
7. Нарисуйте характеристику зависимости сопротивления от температуры	[2] с. 19-24
8. Применение термометров сопротивления	[2] с. 19-24

Лабораторная работа 9. Проверка термоэлектрического термометра

Контрольный вопрос	Рекомендуемое содержание ответа (источник)
1. Классификация термометров расширения	[2] с. 48-52
2. Классификация электрических термометров	[2] с. 48-52
3. Потенциометр, принцип действия	[2] с. 48-52
4. Автоматический потенциометр, принцип действия	[2] с. 48-52
5. Термоэлектрический преобразователь, устройство, принцип действия	[2] с. 48-52
6. Применение термоэлектрического термометра	[2] с. 48-52
7. Различия в областях применениях термометров сопротивления и термоэлектрического термометра	[2] с. 48-52
8. Почему термоэлектрический термометр трудно применять для низких температур	[2] с. 48-52

2.3 Оценочные материалы для проведения промежуточного контроля

Зачет с оценкой

Условием допуска к промежуточной аттестации является выполнение и защита (получение отметки «зачтено») по всем лабораторным и расчетно-графическим работам, прохождение всех тестов текущей аттестации с результатом не менее 75% по каждому.

Зачет проводится во втором семестре изучения дисциплины.

Технология проведения зачета – прохождение комплексного теста по всем изученным темам.

Тестовые задания комплектуются из вопросов текущего контроля. Задание содержит сто вопросов, в равной степени охватывающих весь материал. Время прохождения теста 60 минут.

Критерии оценивания:

Оценивание осуществляется по четырёхбалльной системе.

Оценивание промежуточного тестирования осуществляется по номинальной шкале – за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за не правильный – ноль. Общая оценка каждого теста осуществляется в отношении количества правильных ответов к общему числу вопросов в тесте (выражается в процентах).

В процентном соотношении оценки (по четырёхбалльной системе) выставляются в следующих диапазонах:

“неудовлетворительно” - менее 75%

“удовлетворительно” - 76%-85%

“хорошо” - 86%-92%

“отлично” - 93%-100%