

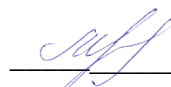
Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Мелешко Людмила Анастасия
Должность: Заместитель директора по учебной работе
Дата подписания: 28.03.2022 14:18:54
Уникальный программный ключ:
7f8c45cd3b5599e575ef49afdc475b4579d2cf61

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный государственный университет путей сообщения»
(ДВГУПС)

Приморский институт железнодорожного транспорта - филиал федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный
государственный университет путей сообщения» в г. Уссурийске
(ПримИЖТ - филиал ДВГУПС в г. Уссурийске)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР



Л.А. Мелешко

09.06.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **ОП.11 Электрические измерения**
(МДК, ПМ)

для специальности Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)

Составитель(и): Преподаватель, Лаврухин И.К.

Обсуждена на заседании ПЦК: ПримИЖТ – специальность 27.02.03
«Автоматика и Телемеханика на транспорте(железнодорожном транспорте)

Протокол от 25.05.21 №5

Председатель ПЦК

Селепий Н.А.

г. Уссурийск
2021 г.

Рабочая программа дисциплины (МДК, ПМ) ОП.11 Электрические измерения
разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 № 139

Квалификация **Техник**

Форма обучения **очная**

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ) В ЧАСАХ С УКАЗАНИЕМ ОБЯЗАТЕЛЬНОЙ И МАКСИМАЛЬНОЙ НАГРУЗКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость **80 ЧАС**

Часов по учебному плану	72	Виды контроля на курсах:
в том числе:		экзамены (семестр) 4 семестр
обязательная нагрузка	72	Другие формы промежуточной аттестации
самостоятельная работа	0	(контрольных работ) 3 семестр
консультации	4	

Распределение часов дисциплины (МДК, ПМ) по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		4 (2.2)		Итого	
	Неделя		Неделя			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	18	18	20	20	38	38
Лабораторные	6	6	14	14	20	20
Практические	6	6	8	8	14	14
Итого ауд.	30	30	42	42	72	72
Контактная работа	30	30	42	42	72	72
Итого	32	32	48	48	80	80

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ)

Место дисциплины в образовательном процессе. Исторические аспекты. Роль дисциплины при техническом обслуживании станционных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем. Общие сведения об измерениях. Построение системы единиц измерений. Единицы физических величин. Стандартизация. Эталоны и меры электрических величин. Автоматизация измерений. Основные характеристики электрических сигналов и цепей. Параметрические представления периодических сигналов. Коэффициенты амплитуды и формы. Коэффициент мощности $\cos\phi$. Комплексные сопротивления. Качество электроэнергии. Класс точности. Шкала прибора, условные обозначения на ней. Требования к приборам, применяемым в устройствах СЦБ и систем ЖАТ. Структура конструкции электромеханических приборов. Общие элементы конструкции приборов. Основные технические характеристики приборов. Достоинства и недостатки приборов непосредственной оценки. Приборы непосредственной оценки, используемые при выполнении работ по техническому обслуживанию устройств СЦБ и систем ЖАТ и электропитающих устройств. Приборы непосредственной оценки для измерения тока и напряжения. Схемы включения амперметра и вольтметра. Расширение пределов амперметра при измерении токов. Шунты. Расширение пределов вольтметра при измерении напряжений. Добавочные резисторы. Многопредельные приборы. Приборы магнитоэлектрической системы. Принцип действия и устройство приборов магнитоэлектрической системы. Магнитоэлектрические амперметры и вольтметры. Достоинства и недостатки. Область применения. Принцип действия. Устройство электромагнитного измерительного механизма. Вращающий момент. Уравнение преобразования. Электромагнитные амперметры и вольтметры. Достоинства и недостатки. Область применения. Принцип действия и устройство электродинамического механизма. Амперметры и вольтметры электродинамической системы. Ваттметры электродинамической системы. Достоинства и недостатки. Область применения. Принцип действия и устройство ферродинамического механизма. Амперметры и вольтметры ферродинамической системы. Ваттметры ферродинамической системы. Достоинства и недостатки. Область применения. Выпрямительные преобразователи. Устройство и принцип действия. Вращающий момент. Погрешности и способы их компенсации. Достоинства и недостатки. Применение выпрямительных приборов. Термозлектрические преобразователи. Устройство и принцип действия. Амперметры и вольтметры термозлектрической системы. Достоинства и недостатки приборов. Область применения. Устройство и принцип действия. Достоинства и недостатки. Область применения. Электростатические вольтметры. Авометры. Устройство и принцип действия. Принципиальная схема. Достоинства и недостатки. Область применения. Проверка приборов непосредственной оценки. Факторы, влияющие на изменение характеристик электроизмерительных приборов. Операции, выполняемые при проверке. Порядок выполнения проверки. Способы измерения электрических сигналов. Измерение сигналов в цепях постоянного и переменного тока. Методические погрешности. Методы измерений постоянных токов и напряжений. Методы измерений токов промышленной частоты. Измерение электрических сопротивлений. Классификация электрических сопротивлений. Методы и средства измерения сопротивлений. Особенности измерений малых сопротивлений. Косвенный метод (амперметра-милливольтметра). Нулевой метод. Методы измерений. Косвенный метод (амперметра-вольтметра). Нулевой метод. Метод непосредственной оценки. Особенности измерения сопротивления изоляции. Измерение сопротивления изоляции установки, не находящейся под напряжением. Измерение сопротивления изоляции установки, находящейся под рабочим напряжением. Измерение сопротивления заземления. Основные понятия и определения, относящиеся к заземлению. Измерение сопротивления заземления методом амперметра и вольтметра. Измерители сопротивления заземления типа МС – 08; МС – 416. Особенности измерения индуктивности. Косвенный метод измерения индуктивности методом амперметра-вольтметра. Метод сравнения. Особенности измерения емкости. Косвенный метод измерения емкости методом амперметра-вольтметра. Метод сравнения. Приборы непосредственной оценки для измерения емкости (микрофардометры). Одинарные мосты постоянного тока. Двойные мосты для измерения малых сопротивлений. Мосты переменного тока. Измерение мощности в цепи постоянного тока. Электродинамический и ферродинамический ваттметры в цепи переменного тока. Измерение активной мощности в цепи однофазного переменного тока. Измерение мощности в трехфазных цепях. Измерение активной мощности цепи трехфазного тока. Трехфазные ваттметры. Измерение мощности в Общие сведения. Измерение частоты электромеханическими приборами. Электродинамический и ферродинамический частотомеры. трехфазных цепях с применением измерительных трансформаторов. Электромагнитный частотомер. Выпрямительный частотомер. Структурная схема цифрового вольтметра типа В7. Структурная схема цифрового частотомера. Структурная схема цифрового фазометра. Классификация измерительных генераторов. Генераторы низкой частоты. Генераторы высокой частоты. Измерительные генераторы импульсов.

Цифровые частотомеры. Общие сведения. Принцип действия цифровых частотомеров. Классификация по назначению и основным характеристикам электронно-счетных частотомеров. Сервисные, универсальные и специализированные ЭСЧ. Общие сведения. Электродинамический и ферродинамический фазометры. Электромагнитный фазометр. Электронные фазометры. Фазоуказатель. Общие сведения о цифровых приборах. Кодированные преобразователи. Элементы цифровых приборов. Ключи, логические элементы, триггеры, опорные элементы, генераторы импульсов. Аналого-цифровые преобразователи. Общие сведения. АЦП интервал времени – цифровой код. АЦП постоянное напряжение – частота. АЦП поразрядного уравнивания. Осциллографы. Общие сведения. Устройство электронно-лучевого осциллографа. Получение изображения на экране осциллографа. Генераторы пилообразного напряжения. Режимы работы электронно-лучевых преобразователей. Способы измерения амплитуды напряжения, частоты, сдвига фаз. Осциллографические методы проверки аппаратуры. Использование электронно-лучевых приборов для регулировки и проверки работы устройств и приборов СЦБ электрическими методами. Методы преобразования неэлектрических величин в электрические. Параметрические и генераторные преобразователи

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Код дисциплины:	ОП.11
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Электротехника
2.1.2	Электронная техника
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (МДК, ПМ) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Электротехника
2.2.2	Технология ремонтно-регулирующих работ устройств и приборов систем СЦБ и ЖАТ
2.2.3	Основы технического обслуживания устройств систем СЦБ и ЖАТ

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МДК, ПМ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ОК 1: Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

Знать:	
	<ul style="list-style-type: none"> – актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; – алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности

Уметь:	
	<ul style="list-style-type: none"> – распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; – составить план действия; определить необходимые ресурсы; – владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью)

ОК 2: Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

Знать:	
	<ul style="list-style-type: none"> – номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; – приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации
Уметь:	
	<ul style="list-style-type: none"> – определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; – выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска

ПК 3.2: Измерять и анализировать параметры приборов и устройств сигнализации, централизации и блокировки

Знать:	
	<ul style="list-style-type: none"> – конструкции приборов и устройств СЦБ; – принципов работы и эксплуатационных характеристик приборов и устройств СЦБ; – технологии разборки и сборки приборов и устройств СЦБ.
Уметь:	
	<ul style="list-style-type: none"> – измерять параметры приборов и устройств СЦБ; – регулировать параметры приборов и устройств СЦБ в соответствии с требованиями эксплуатации; – анализировать измеренные параметры приборов и устройств СЦБ.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	Раздел 1. Основы метрологии. Общие сведения об электрических измерениях и электроизмерительной аппаратуре					
1.1	Введение /Лек/	3	2	ОК 1, ОК 2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	Активное слушание
1.2	Методы измерения /Лек/	3	2	ОК 1, ОК 2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	Методы активизации традиционных лекционных занятий
1.3	Единицы измерения физических величин /Лек/	3	2	ОК 1, ОК 2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	Методы активизации традиционных лекционных занятий
1.4	Практическая работа №1 «Исследование методов измерений» /Пр/	3	2	ОК 1, ОК 2, ПК 3.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	Работа в малых группах
1.5	Практическая работа №2 «Исследование физических величин и эталонов» /Пр/	3	2	ОК 1, ОК 2, ПК 3.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	Работа в малых группах
1.6	Понятия погрешности и точности измерений /Лек/	3	2	ОК 1, ОК 2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	Методы активизации традиционных лекционных занятий
1.7	Практическая работа №3 «Определение приборной погрешности на основании класса точности прибора» /Пр/	3	2	ОК 1, ОК 2, ПК 3.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	Работа в малых группах
1.8	Классификация электроизмерительных приборов /Лек/	3	2	ОК 1, ОК 2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	Методы активизации традиционных лекционных занятий
	Раздел 2. Аналоговые приборы. Электроизмерительные приборы непосредственной оценки					
2.1	Приборы непосредственной оценки /Лек/	3	2	ОК 1, ОК 2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	Методы активизации традиционных лекционных занятий
2.2	Приборы магнитоэлектрической и электромагнитной систем /Лек/	3	2	ОК 1, ОК 2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	Методы активизации традиционных лекционных занятий
2.3	Лабораторная работа №1 «Изучение приборов магнитоэлектрической системы» /Лаб/	3	2	ОК 1, ОК 2, ПК 3.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	Работа в малых группах
2.4	Лабораторная работа №1 «Изучение приборов магнитоэлектрической системы» /Лаб/	3	2	ОК 1, ОК 2, ПК 3.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	Работа в малых группах

2.5	Приборы электродинамической, ферродинамической и индукционной систем /Лек/	3	2	ОК 1, ОК 2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	Методы активизации традиционных лекционных занятий
2.6	Приборы электростатической и термостатической систем /Лек/	3	2	ОК 1, ОК 2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	Методы активизации традиционных лекционных занятий
2.7	Лабораторная работа №2 «Исследование приборов электродинамической, ферродинамической и индукционной систем» /Лаб/	3	2	ОК 1, ОК 2, ПК 3.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	Работа в малых группах
Раздел 3. Измерение электрических						
3.1	Приборы для измерения напряжения и силы тока /Лек/	4	2	ОК 1, ОК 2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	Методы активизации традиционных лекционных занятий
3.2	Лабораторная работа №3 «Измерение постоянного тока и напряжений» /Лаб/	4	2	ОК 1, ОК 2, ПК 3.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	Работа в малых группах
3.3	Лабораторная работа №4 «Измерение переменного тока и напряжений» /Лаб/	4	2	ОК 1, ОК 2, ПК 3.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	Работа в малых группах
3.4	Расширение пределов амперметра и вольтметра /Лек/	4	2	ОК 1, ОК 2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	Методы активизации традиционных лекционных занятий
3.5	Практическая работа №4 «Изучение пределов измерения амперметра и вольтметра при помощи шунта и добавочного сопротивления» /Пр/	4	2	ОК 1, ОК 2, ПК 3.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	Работа в малых группах
3.6	Практическая работа №4 «Изучение пределов измерения амперметра и вольтметра при помощи шунта и добавочного сопротивления». /Пр/	4	2	ОК 1, ОК 2, ПК 3.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	Работа в малых группах
3.7	Практическая работа №5 «Изучение пределов измерения амперметра и вольтметра при помощи трансформаторов тока и напряжения» /Пр/	4	2	ОК 1, ОК 2, ПК 3.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	Работа в малых группах
3.8	Практическая работа №5 «Изучение пределов измерения амперметра и вольтметра при помощи трансформаторов тока и напряжения» /Пр/	4	2	ОК 1, ОК 2, ПК 3.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	Работа в малых группах
3.9	Приборы для измерения мощности и энергии /Лек/	4	2	ОК 1, ОК 2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	Методы активизации традиционных лекционных занятий
3.10	Лабораторная работа №5 «Измерение активной и реактивной мощности при различных видах нагрузки» /Лаб/	4	2	ОК 1, ОК 2, ПК 3.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	Работа в малых группах
3.11	Приборы для измерения фазы и частоты /Лек/	4	2	ОК 1, ОК 2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	Методы активизации традиционных лекционных занятий

3.12	Классификация электрических сопротивлений /Лек/	4	2	ОК 1, ОК 2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	Методы активизации традиционных лекционных занятий
3.13	Простые методы измерения сопротивления /Лек/	4	2	ОК 1, ОК 2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	Методы активизации традиционных лекционных занятий
3.14	Лабораторная работа №6 «Измерение сопротивления косвенным методом» /Лаб/	4	2	ОК 1, ОК 2, ПК 3.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	Работа в малых группах
3.15	Сложные методы измерения сопротивления /Лек/	4	2	ОК 1, ОК 2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	Методы активизации традиционных лекционных занятий
3.16	Лабораторная работа №7 «Измерение сопротивления мостом постоянного тока» /Лаб/	4	2	ОК 1, ОК 2, ПК 3.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	Работа в малых группах
3.17	Лабораторная работа №7 «Измерение сопротивления мостом постоянного тока» /Лаб/	4	2	ОК 1, ОК 2, ПК 3.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	Работа в малых группах
Раздел 4. Цифровые измерительные приборы и электронно-лучевые преобразователи						
4.1	Цифровые измерительные приборы /Лек/	4	2	ОК 1, ОК 2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	Методы активизации традиционных лекционных занятий
4.2	Лабораторная работа №8 «Изучение цифрового мультиметра» /Лаб/	4	2	ОК 1, ОК 2, ПК 3.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	Работа в малых группах
4.3	Устройство осциллографа /Лек/	4	2	ОК 1, ОК 2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	Методы активизации традиционных лекционных занятий
4.4	Итоговое занятие /Лек/	4	2	ОК 1, ОК 2	Л1.1Л2.1Л3.1	Методы активизации традиционных лекционных занятий

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (МДК, ПМ)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	ПАНФИЛОВ В.А.	ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ: УЧЕБНИК ДЛЯ СТУД.УЧРЕЖДЕНИЙ СРЕД.ПРОФ.ОБРАЗОВАНИЯ	Б. м.: б. и., 2015, http://academia-moscov.ru

6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (МДК, ПМ)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Байда Л.И., Фремке А.В.	Электрические измерения: Учеб. для вузов	Санкт-Петербург: Энергия, 1980,

6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (МДК, ПМ)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.1	КИСЛИЦЫН Н.А.	ОП.08 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ: МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ. СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 27.02.03 АВТОМАТИКА И ТЕЛЕМЕХАНИКА НА ТРАНСПОРТЕ (ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ). БАЗОВАЯ ПОДГОТОВКА СПО	МОСКВА: ФГБУ ДПО "УМЦ ЖДТ", 2017, https://yadi.sk/d/bEp7_ydv3Kx EC4tect//.doc.001

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (МДК, ПМ)

Э1	Панфилов, В. А. Электрические измерения : учебник [Электронный ресурс]. – М.: Издательство Академия, 2014. – 9-е изд., стер. – 288 с. – ISBN 978-5-4468-	www.academia-moscov.ru

6.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (МДК, ПМ), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

6.3.1 Перечень программного обеспечения

Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415

Windows XP - Операционная система, лиц. 46107380

WinRAR - Архиватор, лиц.LO9-2108, б/с

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МДК, ПМ)

Аудитория	Назначение	Оснащение
(ПримИЖТ) Аудитория № 602 Кабинет Станционных систем АиТ	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы	Доска аудиторная; комплект учебной мебели, стол преподавателя Компьютер AMDA4-5300 APUwithRadeon(tm) HDGraphics 3,3GHz/4GB/500GB/DVD-RW; монитор - Acer 19 V196L; Мультимедиа проектор NECV300XG; Проекционный экран; -лабораторные стенды «Уралочка» с комплектами элементов электрических цепей и электроизмерительных приборов; лабораторный стенд «Электротехника» по электротехнике и электронике - 2 шт.; - трехфазный трансформатор силовой типа СТ - 1шт; ваттметры; магазины сопротивлений ; реостаты ; электроизмерительные приборы различных систем
(ПримИЖТ) Аудитория № 602 Кабинет Станционных систем АиТ	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы	Программное обеспечение: Microsoft Windows XP (Сведения об Open License 44290841) Microsoft Office Professional Plus 2007 (Сведения об Open License 66234276); Kaspersky Endpoint Security 8 (№ лицензии 1356-160615-113525-730- 94); Foxit Reader ; Основы метрологии и электрические измерения (комплект электронных плакатов) НПИ "Учебная техника и технологии" ЮУрГУ; Технические измерения. Метрология, стандартизация и сертификация (комплект электронных плакатов) НПИ "Учебная техника и технологии" ЮУрГУ; Допуски и технические измерения НПИ "Учебная техника и технологии" ЮУрГУ. Доска аудиторная; Компьютер Intel(R) Core(TM) i3-2120 CPU @ 3.30GHz/2GB/250Gb/DVD-RW/монитор Acer AL1914; Мультимедиа проектор NEC M300X; Проекционный экран; комплекты лабораторного оборудования для технических измерений; комплекты лабораторного оборудования для электрических измерений; электронные плакаты и таблицы:

(ПримИЖТ) Аудитория № 602 Кабинет Станционных систем АиТ	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы	Программное обеспечение: Microsoft Windows XP (Сведения об Open License 44290841) Microsoft Office Professional Plus 2007 (Сведения об Open License 66234276); Kaspersky Endpoint Security 8 (№ лицензии 1356-160615-113525-730- 94); Foxit Reader ; Основы метрологии и электрические измерения (комплект электронных плакатов) НПИ "Учебная техника и технологии" ЮУрГУ; Технические измерения. Метрология, стандартизация и сертификация (комплект электронных плакатов) НПИ "Учебная техника и технологии" ЮУрГУ; Допуски и технические измерения НПИ "Учебная техника и технологии" ЮУрГУ. Доска аудиторная; Компьютер Intel(R) Core(TM) i3-2120 CPU @ 3.30GHz/2GB/250Gb/DVD-RW/монитор Acer AL1914; Мультимедиа проектор NEC M300X; Проекционный экран; комплекты лабораторного оборудования для технических измерений; комплекты лабораторного оборудования для электрических измерений; электронные плакаты и таблицы:
(ПримИЖТ) Аудитория № 602 Кабинет Станционных систем АиТ	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы	Доска аудиторная; комплект учебной мебели, стол преподавателя Компьютер AMDA4-5300 APUwithRadeon(tm) HDGraphics 3,3GHz/4GB/500GB/DVD-RW; монитор - Acer 19 V196L; Мультимедиа проектор NECV300XG; Проекционный экран; -лабораторные стенды «Уралочка» с комплектами элементов электрических цепей и электроизмерительных приборов; лабораторный стенд «Электротехника» по электротехнике и электронике - 2 шт.; - трехфазный трансформатор силовой типа СТ - 1шт; ваттметры; магазины сопротивлений ; реостаты ; электроизмерительные приборы различных систем

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ)

Лекция. Посещение и активная работа студента на лекции позволяет сформировать базовые теоретические понятия по дисциплине, овладеть общей логикой построения дисциплины, усвоить закономерности и тенденции, которые раскрываются в данной дисциплине. При этом студенту рекомендуется быть достаточно внимательным на лекции, стремиться к пониманию основных положений лекции, а при определенных трудностях и вопросах, своевременно обращаться к преподавателю за пояснениями, уточнениями или при дискуссионности рассматриваемых вопросов. Работа над материалами лекции во внеаудиторное время предполагает более глубокое рассмотрение вопросов темы с учетом того, что на лекции не возможно полно осветить все вопросы темы. Для глубокой проработки темы студент должен: а) внимательно прочитать лекцию (возможно несколько раз); б) рассмотреть вопросы темы или проблемы по имеющейся учебной, учебно-методической литературе, ознакомиться с подходами по данной теме, которые существуют в современной научной литературе (посмотреть монографии, статьи в журналах, тезисы научных докладов и выступлений). Изучая тему в теоретическом аспекте студент может пользоваться как литературой библиотеки университета, так и использовать электронные и Интернет-ресурсы.

Лабораторное занятие. Посещение и работа студента на лабораторном занятии позволяет в процессе выполнения эксперимента, наблюдения или опыта и его последующего коллективного обсуждения результатов глубже усвоить теоретические положения, сформировать отдельные практические умения и навыки, научиться правильно обосновывать методику выполнения расчетов, четко и последовательно проводить действия и расчеты, формулировать выводы и предложения. Работа на лабораторном занятии дает возможность студенту всесторонне изучить дисциплину и подготовиться для самостоятельной работы. В процессе выполнения аудиторных практических работ студент подтверждает полученные знания, умения и навыки, которые формируют соответствующие компетенции.

Практическое занятие. Посещение и работа студента на практическом занятии позволяет в процессе решения практических задач и коллективного обсуждения результатов их решения глубже усвоить теоретические положения, сформировать отдельные практические умения и навыки, научиться правильно обосновывать методику выполнения расчетов, четко и последовательно проводить расчеты, формулировать выводы и предложения. Работа на практическом занятии дает возможность студенту всесторонне изучить дисциплину и подготовиться для самостоятельной работы. В процессе выполнения аудиторных практических работ студент подтверждает полученные знания, умения и навыки, которые формируют соответствующие компетенции.

Проведение учебного процесса может быть организовано с использованием ЭПОС университета и в цифровой среде (группы в социальных сетях, электронная почта, видеосвязь и др. платформы). Учебные занятия с применением ДОТ проходят в соответствии с утвержденным расписанием. Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся проводится с применением ДОТ.

Приморский институт железнодорожного транспорта - филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Дальневосточный государственный университет путей сообщения» в г. Уссурийске

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

для промежуточной аттестации по дисциплине

ОП.11 Электрические измерения

полное наименование дисциплины (МДК, ПП)

27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)

код и наименование специальности

Уссурийск
2021 г.

1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

1.1. Показатели и критерии оценивания компетенций: ОК 1, ОК 2, ПК 3.2.

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень	Уровень результатов обучения не ниже порогового
1.2. Шкалы оценивания компетенций ОК 1, ОК 2, ПК 3.2. при сдаче экзамена или зачета с оценкой экзамена (квалификационного экзамена).		
Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания экзамена (других форм промежуточной аттестации, учебной практики, производственной практики)
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности	Хорошо
Высокий уровень	Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; -ознакомился с дополнительной литературой; -усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; -проявил творческие способности в понимании учебного материала.	Отлично

1.3 Описание шкал оценивания. Компетенции обучающегося оцениваются следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных связей.
Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Владеть	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей

2. Перечень вопросов к промежуточной аттестации (контрольной работе).

2.1 Перечень вопросов к промежуточной аттестации (контрольной работе) (3 семестр):

1. Основные и производные единицы физических величин ОК 1, ОК 2
2. Классификация электроизмерительных приборов ОК 1, ОК 2
3. Понятия погрешности и точности измерений ОК 1, ОК 2
4. Расширение пределов амперметра и вольтметра ОК 1, ОК 2
5. Дайте определение «Метрологии» ОК 1, ОК 2
6. Для чего необходим мост постоянного тока и в каких приборах он используется ОК 1, ОК 2
7. Дайте определение «случайной погрешности» ОК 1, ОК 2
8. От чего зависит коэффициент вращения стрелки в магнитоэлектрическом приборе ОК 1, ОК 2
9. Преимущества электроизмерительных приборов магнитоэлектрической системы ОК 1, ОК 2
10. Дайте определение «Номинальный ток» в электроизмерительном приборе ОК 1, ОК 2
11. На чем основан принцип действия приборов с электромагнитной системой ОК 1, ОК 2
12. Дайте определение «класса точности» приборов ОК 1, ОК 2
13. Какие подключения электропотребителей используются повсеместно ОК 1, ОК 2
14. Назовите семь основных единиц международной системы счисления ОК 1, ОК 2

3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

1. _____ – это учение об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства, и способах достижения требуемой точности (Ответ: Метрология, метрология, МЕТРОЛОГИЯ).

2. Электрический ток в металлах – это:

- a. Беспорядочное движение заряженных частиц.
- b. Движение ионов.
- c. Направленное движение свободных электронов. +
- d. Движение электронов.

3. Абсолютной погрешностью средств измерения называют ...

- a. Разность между результатом измерения и действительным значением измеряемой величины. +
- b. Выраженное в процентах отношение разности между показаниями применяемого и образцового измерительных приборов к значению измеряемой величины.
- c. Выраженное в процентах отношение разности между показаниями применяемого и образцового приборов к нормирующему значению.
- d. Разность между действительным значением измеряемой величины и результатом измерения.

4. Мост постоянного тока относится к приборам...

- a. Косвенного действия.
- b. Цифровым.
- c. Прямого действия.
- d. Сравнения. +

5. Наиболее распространенной и эффективной формой стандартизации является _____ (Ответ: Унификация, унификация, УНИФИКАЦИЯ).

6. Основные погрешности – это ...

- a. Отклонение результата измерения от действительного значения.
- b. Отклонение показания прибора от действительного значения, поданной на его вход измеряемой величины.
- c. Отклонение результата отсчета значения измеряемой величины по шкале прибора от его показаний.
- d. Погрешности прибора при нормальных окружающих условиях. +

7. Закон Ома для участка цепи выражается формулой:

- a. $U = \frac{R}{J}$
- b. $U = \frac{J}{R}$
- c. $J = \frac{U}{R} +$
- d. $R = \frac{J}{U}$

8. Наиболее широко используется подключение электрических элементов (потребителей) к сети:

- a. Последовательное.

- b. Параллельное. +
- c. Смешанное.

9. Выбрать соответствие между физическими величинами и прибором, которым измеряется данная физическая величина:

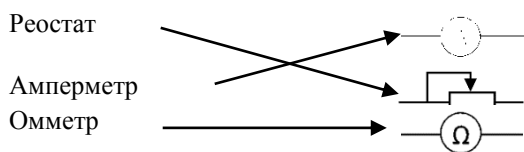
Напряжение	Вольтметр
Сила тока	Амперметр
Электрическое сопротивление	Омметр
Мощность	Ваттметр

10. Счетчик электрической энергии измеряет:

- a. Силу тока.
- b. Мощность потребляемой электроэнергии.
- c. Расход энергии за определенное время. +
- d. Напряжение сети.

11. Единица измерения электрического заряда это _____ (Ответ: Кулон, кулон, КУЛОН). (ОК 6, У 1)

12. Выбрать соответствие между прибором и его обозначением на схеме:



13. В СИ единица емкости называется:

- a. Фарад. +
- b. Джоуль.
- c. Вольт.
- d. Ватт.

14. В СИ единица электродвижущей силы называется:

- a. Ньютон.
- b. Вольт. +
- c. Джоуль.
- d. Ватт.

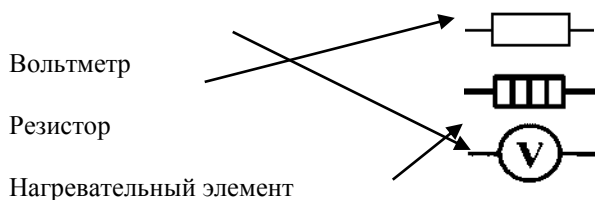
15. В СИ единица работы электрического тока называется:

- a. Ньютон.
- b. Вольт.
- c. Джоуль. +
- d. Ватт.

16. В СИ единица индукции магнитного поля называется

- a. Тесла. +
- b. Вебер.
- c. Генри.
- d. Ватт.

17. Выбрать соответствие между прибором и его обозначением на схеме:



18. Стандартная частота промышленного переменного тока в России равна _____ Гц. (Ответ: 50)

19. В СИ единицей потенциала является:

- a. Фарад.
- b. Ампер.

- c. Вольт. +
- d. Джоуль.

20. В СИ единица емкости называется:

- a. Фарад. +
- b. Ампер.
- c. Тесла.
- d. Генри.

21. В СИ единица электрического сопротивления называется:

- a. Вольт.
- b. Ом. +
- c. Тесла.
- d. Ватт.

22. В СИ единица индуктивности называется:

- a. Тесла.
- b. Вебер.
- c. Генри. +
- d. Ватт.

23. В СИ единица мощности тока называется:

- a. Тесла.
- b. Вебер.
- c. Генри.
- d. Ватт. +

24. Единица измерения силы тока это _____ (Ответ: Ампер, ампер, АМПЕР).

25. Измерение, производимое на основании физических законов с использованием данных предварительных измерений:

- a. Предварительное.
- b. Косвенное. +
- c. Непосредственное.
- d. Прямое.

26. Неточность показания прибора называется _____ (Ответ: Погрешность, погрешность, ПООГРЕШНОСТЬ).

27. Дополнительные погрешности – это ...

- a. Отклонение результата измерения от действительного значения.
- b. Погрешности прибора, вызванные отклонением окружающих условий от нормальных. +
- c. Отклонение показания прибора от действительного значения, поданной на его вход измеряемой величины.
- d. Отклонение результата отсчета значения измеряемой величины по шкале прибора от его показаний.

28. Установить соответствие между физической величиной и единицами измерения:

Активная мощность $\xrightarrow{\text{Вт.}}$

Реактивная мощность $\xrightarrow{\text{ВАр.}}$

Полная мощность $\xrightarrow{\text{ВА.}}$

29. Измерение, при котором значение физической величины определяется непосредственно по показаниям приборов:

- a. Непосредственное.
- b. Правильное.
- c. Косвенное.
- d. Прямое. +

30. Установить последовательность в порядке убывания значения физических приставок:

- 2: Микро.
- 3: Нано.
- 4: Пико.
- 1: Милли.

31. Классы точности 1; 1,5; 2,5 имеют приборы:

- a. Технические. +
- b. Контрольные.
- c. Учебные.
- d. Лабораторные.

32. Технические средства определения электрических параметров:

- a. Электроизмерительный прибор. +
- b. Электротехнический механизм.
- c. Электронный усилитель.
- d. Защитные средства

33. Установить последовательность в порядке возрастания силы тока:

- 2: 0,01 мА.
- 1: 0,01 мкА.

3: 0,1 А.

4: 1 кА.

34. Шкала амперметра 0 – 50 А. Прибором измерены токи 3 А и 30 А. Выбрать какое из измерений точнее

- a. Точность измерений одинакова.
- b. Первое измерение точнее, чем второе.
- c. Второе измерение точнее, чем первое. +

35. Указать наибольшую приведенную погрешность для прибора класса точности 1,0.

- a. 0,01
- b. 1%
- c. $\pm 1\%$ +

36. Установить последовательность в порядке возрастания значения физических приставок:

- 3: Гига.
- 4: Терра.
- 1: Кило.
- 2: Мега.

37. _____ погрешность определяется при повторных измерениях (Ответ: Случайная, случайная, СЛУЧАЙНАЯ)

38. Технические средства определения электрических параметров:

- a. Электронный усилитель.
- b. Электроизмерительный прибор. +
- c. Электротехнический механизм.
- d. Защитные средства.

39. Указать формулу, которая характеризует приведенную погрешность измерений:

- a. $\Delta x = x_{изм} - x$
- b. $\delta x = \frac{x_{изм} - x}{x} \cdot 100\%$
- c. $\delta x = \frac{x_{изм} - x}{[x]} \cdot 100\%$ +

40. Приведенная погрешность, выраженная в процентах – это:

- a. Абсолютная поправка.
- b. Класс точности. +
- c. Индекс измерения.
- d. Расчетный коэффициент

41. Назначение электрических измерений

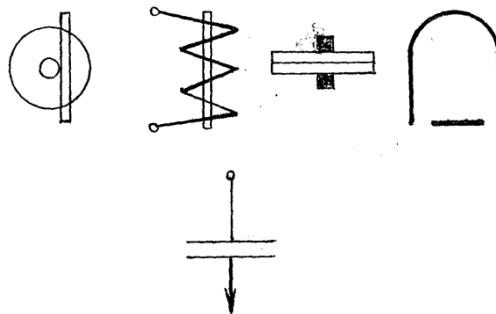
- a. Определение электрических параметров. +
- b. Определение механических параметров.
- c. Использование мерительной техники.
- d. Нахождение геометрических размеров.

42. _____ - это разность значений величин, соответствует двум соседним отметкам шкалы (Ответ: Цена деления, цена деления, ЦЕНА ДЕЛЕНИЯ).

43. Назначение корректора:

- a. Установка стрелки на нулевое положение перед измерением. +
- b. Изменение погрешности.
- c. Создание вращающего момента.
- d. Защита от электромагнитных полей.

44. Выбрать условие обозначения прибора магнитоэлектрической системы.



45. Вольтметр магнитоэлектрической системы имеет верхний предел измерения шкалы 100 В и дает показание 21,2 В при показании образцового прибора 20 В. Приведенная погрешность измерения:

- a. 6%
- b. -6%
- c. 1,2% +
- d. -1,2%

46. Номинальный ток амперметра магнитоэлектрической системы 10 А, класс точности 2,5, показание прибора 5 А. Результат измерения с учетом предельных погрешностей:

- a. $15,000 \pm 0,125$ А
- b. $5,00 \pm 0,13$ А
- c. $5,0 \pm 0,3$ А
- d. $5,00 \pm 0,25$ А +

47. В приборе магнитоэлектрической системы пружины предназначены для ...

- a. Создания противодействующего момента и подвода к обмотке тока. +
- b. Уменьшения времени колебаний подвижной системы.
- c. Создания радиального равномерного магнитного поля в воздушном зазоре.
- d. Центровки подвижной системы, чтобы его центр тяжести находился на оси вращения.

48. В приборе магнитоэлектрической системы ферромагнитный цилиндр предназначен для ... (

- a. Создания противодействующего момента и подвода к обмотке тока.
- b. Уменьшения времени колебаний подвижной системы.
- c. Создания радиального равномерного магнитного поля в воздушном зазоре. +
- d. Центровки подвижной системы, чтобы его центр тяжести находился на оси вращения.

49. Принцип действия приборов электромагнитной системы основан на явлении взаимодействия ...

- a. Проводников с током и магнитного поля.
- b. Проводников с токами.
- c. Ферромагнитного сердечника с магнитным полем. +
- d. Двух или нескольких электрически заряженных электродов.

50. Выбрать какой закон заложен в принцип работы электромагнитного расходомер

- a. Закон Фарадея. +
- b. Закон Джоуля-Ленца.
- c. Закон Ома.

51. Принцип действия приборов электродинамической системы основан на явлении взаимодействия ...

- a. Проводников с током и магнитного поля.
- b. Проводников с токами. +
- c. Ферромагнитного сердечника с магнитным полем.
- d. Двух или нескольких электрически заряженных электродов.

52. Меньше всего подвержены воздействию внешних магнитных полей измерительные приборы системы ...

- a. Магнитоэлектрической. +
- b. Электромагнитной.
- c. Электродинамической.
- d. Электростатической.

53. Самую большую чувствительность имеет амперметр системы:

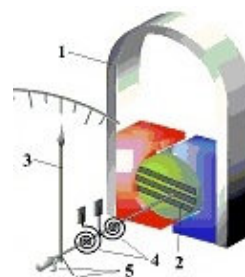
- a. Электродинамической.
- b. Электростатической
- c. Магнитоэлектрической. +
- d. Электромагнитной.

54. Приборы магнитоэлектрической системы могут работать в цепях:

- a. Переменного тока.
- b. Пульсирующего тока.
- c. Постоянного тока. +
- d. Выпрямленного тока

55. Указать части электроизмерительного прибора:

- 1: Постоянный магнит.
- 2: Подвижная катушка с сердечником.
- 3: Стрелка.
- 4: Спиральные пружины.
- 5: Противовесы.



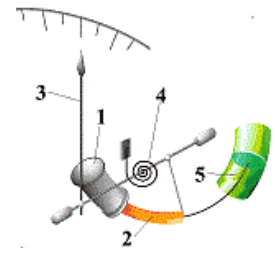
56. Указать преимущества электроизмерительных приборов магнитоэлектрической системы:

- a. Высокая точность. +

- b. Высокая чувствительность. +
- c. Малое энергопотребление. +
- d. Невосприимчивость к внешним электромагнитным излучениям. +
- e. Работают на постоянном и переменном токе.
- f. Выдерживают большие перегрузки.

57. Указать части электроизмерительного прибора:

- 1: Неподвижная катушка.
- 2: Подвижный сердечник.
- 3: Стрелка.
- 4: Спиральные пружины.
- 5: Воздушный демпфер.



58. Выбрать чему пропорционален угол отклонения стрелки в приборах магнитоэлектрической системы:

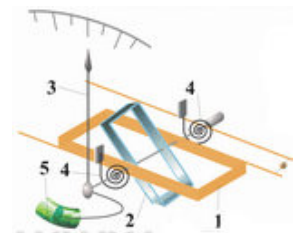
- a. Углу закручивания пружин.
- b. Силе тока. +
- c. Квадрату силы тока.

59. Укажите недостатки электроизмерительных приборов электромагнитной системы

- a. Малая чувствительность. +
- b. Зависимость от внешних магнитных полей.
- c. Зависимость от температуры внешней среды.
- d. Значительная потребляемая мощность.
- e. Не допускают больших длительных перегрузок.
- f. Большое энергопотребление. +
- g. Нелинейный характер шкалы.
- h. Работает только на постоянном токе.

60. Указать части электроизмерительного прибора:

- 1: Неподвижная катушка.
- 2: Подвижная катушка.
- 3: Стрелка.
- 4: Спиральные пружины.
- 5: Воздушный демпфер.



3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

1. Абсолютной погрешностью средств измерения называют ...
 - a. Разность между результатом измерения и действительным значением измеряемой величины. +
 - b. Выраженное в процентах отношение разности между показаниями применяемого и образцового измерительных приборов к значению измеряемой величины.
 - c. Выраженное в процентах отношение разности между показаниями применяемого и образцового приборов к нормирующему значению.
 - d. Разность между действительным значением измеряемой величины и результатом измерения.
2. Мост постоянного тока относится к приборам...
 - a. Косвенного действия.
 - b. Цифровым.
 - c. Прямого действия.
 - d. Сравнения. +
3. Основные погрешности – это ...
 - a. Отклонение результата измерения от действительного значения.
 - b. Отклонение показания прибора от действительного значения, поданной на его вход измеряемой величины.
 - c. Отклонение результата отсчета значения измеряемой величины по шкале прибора от его показаний.
 - d. Погрешности прибора при нормальных окружающих условиях. +
4. Неточность показания прибора называется _____ (Ответ: Погрешность, погрешность, ПООГРЕШНОСТЬ).
5. Дополнительные погрешности – это ...
 - a. Отклонение результата измерения от действительного значения.
 - b. Погрешности прибора, вызванные отклонением окружающих условий от нормальных. +
 - c. Отклонение показания прибора от действительного значения, поданной на его вход измеряемой величины.
 - d. Отклонение результата отсчета значения измеряемой величины по шкале прибора от его показаний.
6. Установить соответствие между физической величиной и единицами измерения:

Активная мощность	→ Вт.
Реактивная мощность	→ ВАр.
Полная мощность	→ ВА.

7. Измерение, при котором значение физической величины определяется непосредственно по показаниям приборов:

- Непосредственное.
- Правильное.
- Косвенное.
- Прямое. +

8. Установить последовательность в порядке убывания значения физических приставок:

- Микро.
- Пико.
- Нано.
- Милли.

9. Измерение, производимое на основании физических законов с использованием данных предварительных измерений:

- Непосредственное.
- Правильное.
- Косвенное. +
- Прямое.

10. Технические средства определения электрических параметров:

- Электроизмерительный прибор. +
- Электротехнический механизм.
- Электронный усилитель.
- Защитные средства.

11. Установить последовательность в порядке возрастания силы тока:

- 0,01 мА.
- 0,01 мкА.
- 0,1 А.
- 1 кА.

12. Шкала амперметра 0 – 50 А. Прибором измерены токи 3 А и 30 А. Выбрать какое из измерений точнее.

- Точность измерений одинакова.
- Первое измерение точнее, чем второе.
- Второе измерение точнее, чем первое. +

13. Указать наибольшую приведенную погрешность для прибора класса точности 1,0.

- 0,01
- 1%
- $\pm 1\%$ +

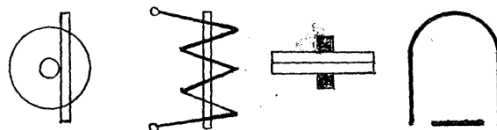
14. Установить последовательность в порядке возрастания значения физических приставок:

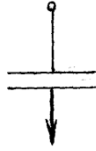
- Гига.
- Кило.
- Терра.
- Мега.

15. Назначение корректора:

- Установка стрелки на нулевое положение перед измерением. +
- Изменение погрешности.
- Создание вращающего момента.
- Защита от электромагнитных полей.

16. Выбрать условие обозначения прибора магнитоэлектрической системы.





+

17. Вольтметр магнитоэлектрической системы имеет верхний предел измерения шкалы 100 В и дает показание 21,2 В при показании образцового прибора 20 В. Приведенная погрешность измерения:

- a. 6%
- b. -6%
- c. 1,2% +
- d. -1,2%

18. Номинальный ток амперметра магнитоэлектрической системы 10 А, класс точности 2,5, показание прибора 5

А. Результат измерения с учетом предельных погрешностей:

- a. $15,000 \pm 0,125$ А
- b. $5,00 \pm 0,13$ А
- c. $5,0 \pm 0,3$ А
- d. $5,00 \pm 0,25$ А +

19. В приборе магнитоэлектрической системы пружины предназначены для ...

- a. Создания противодействующего момента и подвода к обмотке тока. +
- b. Уменьшения времени колебаний подвижной системы.
- c. Создания радиального равномерного магнитного поля в воздушном зазоре.
- d. Центровки подвижной системы, чтобы его центр тяжести находился на оси вращения.

20. В приборе магнитоэлектрической системы ферромагнитный цилиндр предназначен для ...

- a. Создания противодействующего момента и подвода к обмотке тока.
- b. Уменьшения времени колебаний подвижной системы.
- c. Создания радиального равномерного магнитного поля в воздушном зазоре. +
- d. Центровки подвижной системы, чтобы его центр тяжести находился на оси вращения.

21. Принцип действия приборов электромагнитной системы основан на явлении взаимодействия ...

- a. Проводников с током и магнитного поля.
- b. Проводников с токами.
- c. Ферромагнитного сердечника с магнитным полем. +
- d. Двух или нескольких электрически заряженных электродов.

22. Принцип действия приборов электродинамической системы основан на явлении взаимодействия ...

- a. Проводников с током и магнитного поля.
- b. Проводников с токами. +
- c. Ферромагнитного сердечника с магнитным полем.
- d. Двух или нескольких электрически заряженных электродов.

23. Менее всего подвержены воздействию внешних магнитных полей измерительные приборы системы ...

- a. Магнитоэлектрической. +
- b. Электромагнитной.
- c. Электродинамической.
- d. Электростатической.

24. Самую большую чувствительность имеет амперметр системы:

- a. Электродинамической.
- b. Электростатической
- c. Магнитоэлектрической. +
- d. Электромагнитной.

25. Приборы магнитоэлектрической системы могут работать в цепях:

- a. Переменного тока.
- b. Пульсирующего тока.
- c. Постоянного тока. +
- d. Выпрямленного тока.

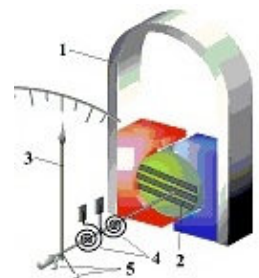
26. Указать части электроизмерительного прибора:

- 1: Постоянный магнит.
- 2: Подвижная катушка с сердечником.
- 3: Стрелка.
- 4: Спиральные пружины.
- 5: Противовесы.

27. Указать преимущества электроизмерительных приборов магнитоэлектрической

системы:

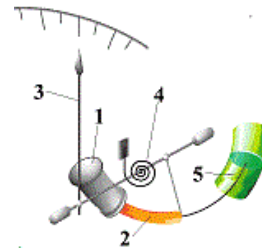
- a. Высокая точность. +



- b. Высокая чувствительность. +
- c. Малое энергопотребление. +
- d. Невосприимчивость к внешним электромагнитным излучениям. +
- e. Работают на постоянном и переменном токе.
- f. Выдерживают большие перегрузки.

28. Указать части электроизмерительного прибора:

- 1: Неподвижная катушка.
- 2: Подвижный сердечник.
- 3: Стрелка.
- 4: Спиральные пружины.
- 5: Воздушный демпфер.



29. Выбрать чему пропорционален угол отклонения стрелки в приборах

магнитоэлектрической системы:

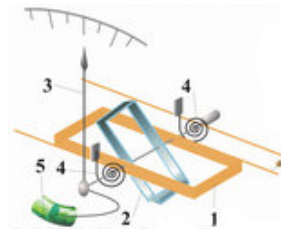
- a. Углу закручивания пружин.
- b. Силе тока. +
- c. Квадрату силы тока.

30. Укажите недостатки электроизмерительных приборов электромагнитной системы

- a. Малая чувствительность. +
- b. Зависимость от внешних магнитных полей.
- c. Зависимость от температуры внешней среды.
- d. Значительная потребляемая мощность.
- e. Не допускают больших длительных перегрузок.
- f. Большое энергопотребление. +
- g. Нелинейный характер шкалы.
- h. Работает только на постоянном токе.

31. Указать части электроизмерительного прибора:

- 1: Неподвижная катушка.
- 2: Подвижная катушка.
- 3: Стрелка.
- 4: Спиральные пружины.
- 5: Воздушный демпфер.



32. Выбрать в каких проводах высокая механическая прочность совмещается с

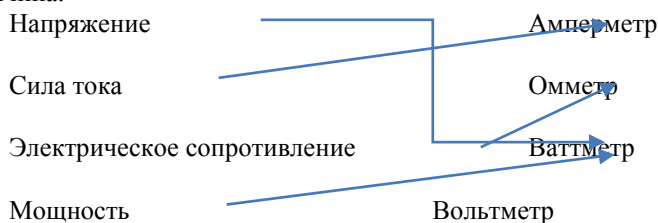
хорошей электропроводностью.

- a. Стальные провода.
- b. Алюминиевые провода.
- c. Стальалюминиевые провода.
- d. Медные провода. +

33. Наиболее широко используется подключение электрических элементов (потребителей) к сети:

- a. Последовательное.
- b. Параллельное. +
- c. Смешанное.

34. Выбрать соответствие между физическими величинами и прибором, которым измеряется данная физическая величина:



35. Счетчик электрической энергии измеряет:

- a. Силу тока.
- b. Мощность потребляемой электроэнергии.
- c. Расход энергии за определенное время. +
- d. Напряжение сети.

36. Единица измерения электрического заряда это _____ (Ответ: Кулон, кулон, КУЛОН).

37. Наименьшим внутренним сопротивлением обладает:

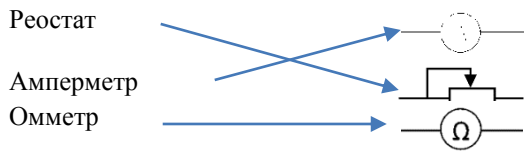
- a. Амперметр. +
- b. Вольтметр.
- c. Миллиамперметр.
- d. Милливольтметр.

38. Для расширения пределов измерения амперметра в цепь включают _____ (Ответ: Шунт, шунт, ШУНТ)

39. При измерении напряжения вольтметр включается:

- a. Последовательно нагрузке.
- b. Параллельно нагрузке. +
- c. Последовательно трансформатору тока.
- d. Параллельно трансформатору тока

40. Выбрать соответствие между прибором и его обозначением на схеме:



41. В СИ единица емкости называется:

- a. Фарад. +
- b. Джоуль.
- c. Вольт.
- d. Ватт.

42. В СИ единица электродвижущей силы называется:

- a. Ньютон.
- b. Вольт. +
- c. Джоуль.
- d. Ватт.

43. В СИ единица работы электрического тока называется:

- a. Ньютон.
- b. Вольт.
- c. Джоуль. +
- d. Ватт.

44. Трансформаторы, которые применяются для питания электрических двигателей и осветительных сетей, называют _____ (Ответ: Силовыми, силовыми, СИЛОВЫМИ) (

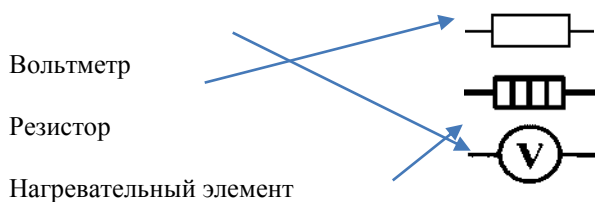
45. В СИ единица индукции магнитного поля называется:

- a. Тесла. +
- b. Вебер.
- c. Генри.
- d. Ватт.

46. При измерении электрического тока амперметр включается:

- a. Последовательно нагрузке. +
- b. Параллельно нагрузке.
- c. Последовательно трансформатору напряжения.
- d. Параллельно трансформатору напряжения.

47. Выбрать соответствие между прибором и его обозначением на схеме:



48. Стандартная частота промышленного переменного тока в России равна _____ Гц. (Ответ: 50)

49. В СИ единицей потенциала является:

- a. Фарад.
- b. Ампер.
- c. Вольт. +
- d. Джоуль.

50. В СИ единица емкости называется:

- a. Фарад. +
- b. Ампер.

- c. Тесла.
- d. Генри.

51. В СИ единица электрического сопротивления называется:

- a. Вольт.
- b. Ом. +
- c. Тесла.
- d. Ватт.

52. В СИ единица индуктивности называется:

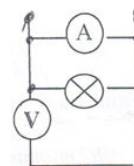
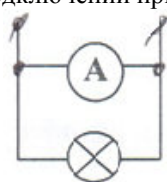
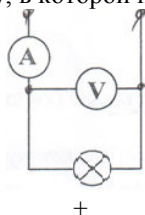
- a. Тесла.
- b. Вебер.
- c. Генри. +
- d. Ватт.

53. В СИ единица мощности тока называется:

- a. Тесла.
- b. Вебер.
- c. Генри.
- d. Ватт. +

54. Единица измерения силы тока это _____ (Ответ: Ампер, ампер, АМПЕР).

55. Указать схему, в которой нет никаких ошибок в подключении приборов.



+

56. _____ – это устройство, которое служит для преобразования переменного тока в постоянный (Ответ: Выпрямитель, выпрямитель, ВЫПРИМИТЕЛЬ).

57. Для изоляции кабелей и проводов не используют материал:

- a. Хлопчатобумажная ткань.
- b. Поливинилхлорид.
- c. Слюда. +

58. Для расширения пределов измерения вольтметра применяют:

- a. Добавочное сопротивление. +
- b. Шунт.
- c. Усилитель.

59. Цифровые приборы – это приборы ...

- a. с непрерывным отсчетом.
- b. с дискретным отсчетом.
- c. с графическим изображением. +
- d. показывающие изменение величины во времени.

60. Выбрать какой прибор используется для измерения величин перемещений и деформаций в быстро протекающих процессах обработки металлов давлением.

- a. Осциллограф.
- b. Тепловизор.
- c. Потенциометр.

3. Соответствие между бальной и рейтинговой системами оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	84 – 77 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

4. Оценка ответа обучающего на вопросы дифференцированного зачёта

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам	Значительные погрешности	Незначительные погрешности	Полное соответствие
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию	Незначительное несоответствие критерию	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.
Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию,	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер
Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.