

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

ПРИНЯТО
на заседании педагогического совета
СПб ГБПОУ «АТТ»
Протокол от 16 апреля 2025 г.
№ 5

УТВЕРЖДЕНО
Приказом директора
СПб ГБПОУ «АТТ»
от 16 апреля 2025 г.
№822/178а

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина: ОП.04 Электрические измерения

Специальность: 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация
электрооборудования промышленных и гражданских зданий

Форма обучения	Очная	
	на базе 9 кл.	на базе 11 кл.
Группа	ДН-51	-
Курс	2	-
Семестр	3,4	-
Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем, в т.ч.:	68	-
- лекции, уроки, час.	54	-
- практические занятия, час.	6	-
- лабораторные занятия, час.	4	-
- курсовой проект/работа, час.	-	-
- промежуточная аттестация, час.	4	-
Промежуточная аттестация в форме экзамена, в т.ч.:	-	-
- самостоятельная работа, час.	-	-
- консультации, час.	-	-
- экзамен, час.	-	-
Самостоятельная работа, час.	-	-
Итого объем образовательной программы, час.	68	-
Форма промежуточной аттестации	Семестровый контроль Дифференцированный зачет	-

2025 г.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) среднего профессионального образования (далее СПО) по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий, утвержденного приказом Министерства просвещения РФ № 845 от 09.11.2023 года.

Разработано:

Преподавателем СПб ГБПОУ «АТТ» Петропавловской Е.Н.

Рассмотрено и одобрено

на заседании цикловой комиссии № 2 «Общепрофессиональные дисциплины» СПб ГБПОУ «АТТ»
Протокол № 8 от 12 марта 2025 г.

Председатель ЦК Петропавловская Е.Н.

Проверено:

Зав. библиотекой Кузнецова В.В.

Методист Потапова Ю.В.

Зав. методическим кабинетом Мельникова Е.В.

Рекомендовано и одобрено:

на заседании методического совета СПб ГБПОУ «АТТ»
Протокол № 4 от 26 марта 2025 г.

Председатель Методического совета Вишневская М.В.,
зам. директора по УР

Согласовано

с работодателем

Акт № 1 от 16 апреля 2025 г.

Содержание

1 Общая характеристика программы	4
1.1 Цели и планируемые результаты освоения программы	4
1.2 Использование часов вариативной части образовательной программы	5
2 Структура и содержание программы	7
2.1 Структура и объём программы	8
2.2 Распределение нагрузки по курсам и семестрам	8
2.3 Тематический план и содержание программы	9
3 Условия реализации программы	14
3.1 Материально-техническое обеспечение программы	15
3.2 Учебно-методическое обеспечение программы	15
4 Контроль и оценка результатов освоения программы	16
Приложение 1 Оценочные материалы	

1 Общая характеристика программы

1.1 Цели и планируемые результаты освоения программы

Цели дисциплины: дать студентам основные научно-практические знания в области электрических измерений, необходимые для решения задач, монтажа, наладки и эксплуатации электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

Задачи дисциплины: в результате изучения обучающийся должен

Уметь:

У1- составлять измерительные схемы;

У2 выбирать средства измерений;

У3 измерять с заданной точностью различные электротехнические величины;

У4 определять значение измеряемой величины и показатели точности измерений.

Знать:

31 - основные методы и средства измерения электрических величин;

32 - основные виды измерительных приборов и принципов их работ;

33 - о влиянии измерительных приборов на точность измерения;

34 - принципы автоматизации измерений

35 - условные обозначения и маркировки измерений;

36 - о назначении и области применения измерительных устройств

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих общих и профессиональных компетенций или их составляющих (элементов).

Общие компетенции.

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Профессиональные компетенции.

ПК.1.1. Выполнять работы по вводу домовых силовых систем в эксплуатацию.

ПК.1.2. Выполнять работы по вводу домовых слаботочных систем в эксплуатацию.

ПК.1.3. Организовывать поставки электрической энергии потребителям с применением средств автоматизации.

ПК.1.4. Обеспечивать соблюдение организационно-технических мероприятий при поставке электрической энергии потребителям.

ПК.1.5. Обеспечивать контроль, учет и регулирование бесперебойной поставки электрической энергии потребителям с применением средств автоматизации.

ПК.2.1. Проверять техническое состояние муниципальных линий электропередач.

ПК.2.2. Выполнять работы по эксплуатации муниципальных линий электропередачи.

ПК.2.3. Контролировать правила внутреннего трудового распорядка, требований охраны труда, промышленной и пожарной безопасности.

ПК.3.1. Выполнять монтаж питающих и распределительных пультов и щитов осветительных сетей и светильников.

ПК.3.2. Выполнять работы по прокладке проводов и кабелей осветительных сетей и светильников.

ПК.3.3. Выполнять проверку и наладку электрооборудования на объектах электроснабжения в промышленном и гражданском строительстве, в том числе с различными видами релейных защит.

ПК.3.4. Выполнять наладку электроприводов.

ПК.4.1. Обслуживать оборудование с автоматическим регулированием технологического процесса.

ПК.4.2. Выполнять монтаж и наладку электрооборудования автоматизации систем управления вентиляции, кондиционирования, водоснабжения, отопления.

ПК.4.3. Выполнять ремонт электрооборудования автоматизации систем управления вентиляции, кондиционирования, водоснабжения, отопления.

ПК.4.4. Выполнять ремонт и обслуживание распределительных устройств напряжением до 10 кВ, устранение неисправностей в них.

ПК. 4.5. Обслуживание технологического оборудования с электронными схемами управления.

ПК 5.1 Подготовка к монтажу и ремонту элементов электрооборудования, кабельных и воздушных линий напряжением до 1000 В.

ПК 5.2 Техническое обслуживание, ремонт и монтаж электрооборудования, кабельных и воздушных линий напряжением до 1000 В.

1.2 Использование часов вариативной части образовательной программы

Дисциплина входит в общепрофессиональный цикл и предусматривает использование часов вариативной части.

Знания и умения, которые углубляются	Наименование раздела, темы	Количество часов	Обоснование включения в рабочую программу
31 основные методы и средства измерения электрических величин; У4 определять значение измеряемой величины и показатели точности измерений	Раздел 1 . Основные сведения о метрологии, измерениях и средствах измерений Тема 1.3 Виды Измерений	2	Для более расширенного изучения темы о видах измерений.
32 основные виды измерительных приборов и принципов их работ; У2 выбирать средства измерений;	Раздел 2 Средства измерений электрических величин Тема 2.1 Приборы для измерения напряжения, силы тока, сопротивления.	4	Для более расширенного изучения темы об измерительных механизмах приборов непосредственной оценки. их использования на практике.

Знания и умения, которые углубляются	Наименование раздела, темы	Количество часов	Обоснование включения в рабочую программу
31 основные методы и средства измерения электрических величин; У3 измерять с заданной точностью различные электротехнические величины;	Раздел 3 Радиоизмерительные приборы. Тема 3.1 Приборы для измерения частоты и формы сигналов.	2	Для более расширенного изучения темы о приборах для измерения частоты и формы сигналов. их использования на практике.
36 о назначении и области применения измерительных устройств У4 определять значение измеряемой величины и показатели точности измерений	Раздел 4 Измерение неэлектрических величин Тема 4.1 Первичные электрические преобразователи	2	Для более расширенного изучения темы об первичных электрических преобразователях.
36 о назначении и области применения измерительных устройств У4 определять значение измеряемой величины и показатели точности измерений	Раздел 4 Измерение неэлектрических величин Тема 4.2. Электромеханические, электромагнитные и тепловые преобразователи	2	Для более расширенного изучения темы об электромеханических, электромагнитных и тепловых преобразователях.
Итого		12	

2 Структура и содержание программы

2.1 Структура и объем программы

Наименование разделов и (или) тем	Итого объем образовательной программы, час.	Самостоятельная работа, час.	Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем, час.					
			Всего	в том числе				
				лекции, уроки	практические занятия	лабораторные занятия	курсовой проект/ работа	промежуточная аттестация в
Введение	2		2	2				
Раздел 1 Основные сведения о метрологии, измерениях и средствах измерений	18		18	16	2	-		
Раздел 2 Средства измерений электрических величин	20		20	14	4	2		
Раздел 3 Радиоизмерительные приборы.	16		16	12	-	2		
Раздел 4 Измерение неэлектрических величин	10		10	10				
Промежуточная аттестация в форме семестрового контроля и дифференцированного зачета	2		2					4
Итого объем образовательной программы	68		68	54	6	4		4

2.2 Распределение часов по курсам и семестрам

Учебный год	2025/2026		2026/2027		2027/2028		2028/2029		ИТОГО
Курс	I		II		III		IV		
Семестр	1	2	3	4	5	6	7	8	
Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем, в т.ч.:			30	38					68
- лекции, уроки, час.			26	28					54
- практические занятия, час.			2	4					6
- лабораторные занятия, час.				4					4
- курсовой проект/работа, час.									
- промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачёта, час.			2	2					4
Промежуточная аттестация в форме экзамена, в т.ч.:				-					-
- самостоятельная работа, час.				-					-
- консультации, час.				-					-
- экзамен, час.				-					-
Самостоятельная работа, час.				-					-
Итого объём образовательной программы, час.			30	38					68
Форма промежуточной аттестации			СК	ДЗ					ДЗ

2.3 Тематический план и содержание дисциплины

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр. Домашнее задание	Коды формируемых умений и знаний, компетенций
	Семестр 3				
1	Общая характеристика дисциплины, ее цели и задачи, место и роль в системе получаемых знаний. Связь с другими учебными дисциплинами. Краткий исторический обзор развития метрологии. Приоритетные направления науки и техники в области метрологии. Структура метрологического обеспечения измерений. Входной контроль знаний: тест по предмету	2	Презентация по теме занятия	О1 стр3-5 Д1 стр262-263	ОК01–ОК07, ОК9-ОК10.
	Раздел 1 Основные сведения о метрологии, измерениях и средствах измерений	18			
2.	Тема 1.1 Измерения физических величин. 1.1.1 Физические свойства и величины. Международная система единиц. Основные характеристики измерений. Виды измерений. Основные методы измерений.	4 2	 Презентация по теме занятия	 О1 стр5-6 Д1 стр262-263	ОК01–ОК09, ПК 1.1–1.5, ПК 2.1–2.3, ПК 3.1-3.4
3.	1.1.2 Средства измерений. Элементарные средства измерений. Комплексные средства измерений. Воспитательный компонент. Беседа «Всемирный День без автомобиля»	2	Презентация по теме занятия	О1 стр6-8 Д1 стр263-267	ПК 4.1- 4.5, ПК 5.1-5.2
4.	Тема 1.2 Основы нормирования параметров точности. 1.2.1 Погрешности результата измерений, средств измерений. Абсолютные, относительные и приведенные погрешности	8 2	Презентация по теме занятия	О1 стр10-15 Д1 стр269-273	ОК01–ОК09, ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3,
5.	1.2.2 Погрешности по характеру проявления. Представление результатов измерений. Правила округления результатов и погрешностей измерений.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр15-20 Д1 стр273-276	ПК 3.2 ПК 4.2, ПК 4.4 ПК 5.2

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр. Домашнее задание	Коды формируемых умений и знаний, компетенций
6.	1.2.3 Классы точности средств измерений. Характерные случаи вычисления погрешностей средств измерений.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр18-24 Д1 стр276-278	ПК 3.2 ПК 4.2, ПК 4.4 ПК 5.
7.	Практическое занятие №1 Вычисление погрешностей средств измерений.	2			ОК01-02
8.	Тема 1.3 Виды измерений 1.3.1 Исклучение систематических погрешностей из результатов наблюдений. Прямые однократные измерения с точным оцениванием погрешностей.	6 2	 Презентация по теме занятия	 О1 стр25-28 Д1 стр278-279	 ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.4, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ПК 5.1
9.	1.3.2 Определение инструментальной составляющей погрешности измерения. Подготовка к контрольной работе №1 по разделу 1.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр28-30 Д1 стр279-281	ОК01–ОК09 ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.4, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ПК 5.1
10.	Контрольная работа №1 по разделу 1 Линейные косвенные измерения. Нелинейные косвенные измерения	2	Презентация по теме занятия	О1 стр29-31 Д1 стр280-281	ОК01-02
	Раздел 2 Средства измерений электрических величин	20			
	Тема 2.1 Приборы для измерения напряжения, силы тока, сопротивления.	12			

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр. Домашнее задание	Коды формируемых умений и знаний, компетенций
11.	2.1.1 Измерение напряжения. Измерение переменного напряжения и тока. Количественные соотношения между различными значениями ряда распространенных сигналов.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр31-32 Д1 стр282-284,	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.3 ПК 5.1 ОК01–ОК09
12.	2.1.2 Электромеханические приборы. Магнитоэлектрические приборы с преобразователями переменного тока в постоянный.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр32-34 Д1 стр285-287	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.3 ПК 5.1 ОК01–ОК09
13.	2.1.3 Мегомметры, измерители сопротивления изоляции.	2	Презентация по	О1 стр34-36 Д1 стр288-290	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.3 ПК 5.1 ОК01–ОК09

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр. Домашнее задание	Коды формируемых умений и знаний, компетенций
14.	2.1.4 Классификация электронных вольтметров. Структурные схемы аналоговых вольтметров.	2	теме занятия Презентация по	О1 стр36-38 Д1 стр290-294	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.3 ПК 5.1 ОК01–ОК09
15.	Промежуточная аттестация семестровый контроль	2			
	Всего за 3 семестр	30			
	Семестр 4				
16	Практическое занятие №2 Определение инструментальной составляющей погрешности измерения	2			ОК01-02
17.	Лабораторное занятие № 1. Измерение сопротивления с помощью мультиметра	2	Методическое указание по выполнению лабораторной работы		У1-4
18.	Тема 2.2 Техника измерения напряжения и тока 2.2.1 Порядок выбора прибора. Прямое измерение силы тока. Измерение силы тока косвенным методом с помощью электронных вольтметров.	8 2	Презентация по теме занятия	О1 стр. 50-52 Д1 стр. 318-327	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.3 ПК 5.1

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр. Домашнее задание	Коды формируемых умений и знаний, компетенций
19.	2.2.2 Особенности измерения малых напряжений и силы токов. Поверка средств измерения.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр. 52-54 Д1 стр. 318-327	ОК1–ОК09
20.	Практическое занятие №3 Расчет шунтов и добавочных сопротивлений	2			ОК01-02
	Раздел 3 Радиоизмерительные приборы.	12			
21.	Тема 3.1 Приборы для измерения частоты и формы сигналов. Контрольная работа №2 «Радиоизмерительные приборы» по разделу 3. 3.1.1 Общие сведения о генераторах. Измерительные LC - генераторы. RC – генераторы.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр. 58-64 Д1 стр. 348-357	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.3 ПК 5.1 ОК01–ОК07
22.	3.1.2 Упрощенная структурная схема универсального осциллографа.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр. 64-68 Д1 стр. 350-353	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.3 ПК 5.1 ОК01–ОК09

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр. Домашнее задание	Коды формируемых умений и знаний, компетенций
23.	3.1.3 Общие сведения об измерение частоты и времени. Принцип действия резонансного метода.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр. 68-72 Д1 стр. 353-357	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.3 ПК 5.1 ОК01–ОК09
24.	3.1.4 Гетеродинный метод.	2	Презентация по	О1 стр. 72-74 Д1 стр. 357-359	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.3 ПК 5.1 ОК01–ОК09
25.	3.1.5 Принцип действия цифрового частотомера.	2	теме занятия	О1 стр. 74-76 Д1 стр. 359-363	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.3 ПК 5.1 ОК01–ОК09
26.	3.1.6 Понятие фазы и фазового сдвига. Цифровые фазометры	2	Презентация по	О1 стр. 74-76 Д1 стр. 363-365	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.3 ПК 5.1 ОК01–ОК09

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр. Домашнее задание	Коды формируемых умений и знаний, компетенций
27.	Лабораторное занятие № 2. Измерение мощности и электроэнергии в цепях постоянного и переменного токов	2	Методическое указание по выполнению лабораторной работы		У1-4
	Раздел 4 Измерение неэлектрических величин	10			
28.	Тема 4.1 Первичные электрические преобразователи 4.1.1 Достоинства электрических методов измерения неэлектрических величин	4 2	Презентация по теме занятия	О1 стр.123-125 Д1 стр.298-301	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1,
29.	4.1.2 Классификация параметрических преобразователей и чувствительных элементов (датчиков). Счетчики расхода электроэнергии	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.141-144 Д1 стр.311-318	ПК 4.2, ПК 5.1 ОК01–ОК09
30.	Тема 4.2. Электромеханические, электромагнитные и тепловые преобразователи Контрольная работа №3 «Измерение неэлектрических величин» по разделу 4 4.2.1 Принцип действия, конструкция, достоинства, недостатки, область применения генераторных преобразователей неэлектрических величин: индукционных, термоэлектрических.	6 2	Презентация по теме занятия	О1 стр.144-147 Д1 стр.321-328	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр. Домашнее задание	Коды формируемых умений и знаний, компетенций
31.	4.2.2 Принцип действия, конструкция, достоинства, недостатки, область применения генераторных преобразователей неэлектрических величин: пьезоэлектрических .	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.150-157 Д1 стр.338-332	ПК 4.3, ПК 5.1 ОК01–ОК09
32.	4.2.3 Принцип действия, конструкция, достоинства, недостатки, область применения генераторных преобразователей неэлектрических величин: фотоэлектронных.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.157-167 Д1 стр.338-342	ПК 4.3, ПК 5.1 ОК01–ОК09
33.	Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачёта.	2			
	Всего за 4 семестр	38			
	Итого объем образовательной программы	68			

3 Условия реализации программы

3.1 Материально-техническое обеспечение программы

- 1) Лаборатория «Электрических измерений и электрических цепей», оснащённая:
- посадочные места по количеству обучающихся;
 - рабочее место преподавателя;
 - комплект учебно-методической документации;
 - технические средства обучения: компьютер, мультимедийная установка.
 - лабораторные стенды и контрольно-измерительная аппаратура для измерения параметров электрических цепей;
 - комплект учебно-методических документов;

3.2 Учебно-методическое обеспечение программы

Основная литература:

О1. Хромоин, П. К. Электротехнические измерения : учебное пособие / П.К. Хромоин. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 288 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-462-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1949037> (дата обращения: 21.11.2024). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

Д1. Шишмарёв, В. Ю. Электрорадиоизмерения : учебник для среднего профессионального образования / В. Ю. Шишмарёв, В. И. Шанин. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 345 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08586-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539899> (дата обращения: 21.11.2024).

4 Контроль и оценка результатов освоения программы

Результаты освоения	Показатели оценки	Формы и методы оценки
Уметь:		
У1 Составлять измерительные схемы;	Уметь собирать измерительные схемы	Лабораторные занятия №1,2.
У2 Выбирать средства измерений.	Уметь выбирать средства измерений.	Практические занятия 1,2. Лабораторные занятия №1,2.
У3 Измерять с заданной точностью различные электротехнические величины.	Уметь измерять с заданной точностью различные электротехнические величины.	Лабораторные занятия №1,2. Практические занятия 1,2.
У4 Определять значение измеряемой величины и показатели точности измерений;	Уметь определять значение измеряемой величины и показатели точности измерений;	Практические занятия 1,2. Контрольная работа №1,2.
Знать:		
З1 Основные методы и средства измерения электрических величин;	Знать основные методы и средства измерения электрических величин	Контрольная работа №2. Лабораторное занятие №1.
З2. Основные виды измерительных приборов и принципы их работы	Знать основные виды измерительных приборов и принципы их работы;	Контрольная работа. Лабораторные занятия №1,2.
З3 Влияния измерительных приборов на точность измерения;	Знать влияния измерительных приборов на точность измерения;	Контрольная работа №1. Практическое занятие №3.
З4 Принципы автоматизации измерений;	Знать принципы автоматизации измерений	Контрольная работа №3.
З5 Условные обозначения и маркировки измерений;	Знать условные обозначения и маркировку измерений	Контрольная работа №3.
З6 Назначения и область применения измерительных устройств.	Знать назначения и область применения измерительных устройств.	Контрольная работа №3.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина: ОП.04 Электрические измерения

Специальность: 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация
электрооборудования промышленных и гражданских зданий

Форма обучения	Очная	
	на базе 9 кл.	на базе 11 кл.
Группа	ДН-51	-
Курс	2	-
Семестр	3,4	-
Форма промежуточной аттестации	Семестровый контроль Дифференцированный зачёт	-

2025 г.

Разработано:

Преподавателем СПб ГБПОУ «АТТ» Петропавловской Е.Н.

Рассмотрено и одобрено
на заседании цикловой комиссии № 2 «Общепрофессиональные дисциплины»
Протокол № 8 от «12» марта 2025 г.

Председатель ЦК Петропавловская Е.Н.

Проверено:

Зав. библиотекой Кузнецова В.В.

Методист Потапова Ю.В.

Зав. методическим кабинетом Мельникова Е.В.

Рекомендовано и одобрено
на заседании методического совета СПб ГБПОУ «АТТ»
Протокол № 4 от 26 марта 2025 г.

Председатель Методического совета Вишневская М.В.,
зам. директора по УР

Согласовано
с работодателем
Акт № 1 от 16 апреля 2025 г.

Принято
на заседании педагогического совета СПб ГБПОУ «АТТ»
Протокол №5 от 16 апреля 2025 г.

Утверждено
приказом директора СПб ГБПОУ «АТТ»
№ 822/178а от 16 апреля 2025 г.

1 Паспорт оценочных материалов

1.1 Общие положения

Оценочные материалы предназначены для оценки результатов освоения обучающимися программы по дисциплине ОП.04 Электрические измерения.

Оценочные материалы включают контрольные материалы для проведения:

- промежуточной аттестации в 3 семестре в форме семестрового контроля;
- промежуточной аттестации в 4 семестре в форме дифференцированный зачета.

Промежуточная аттестация в 3 семестре.

Семестровый контроль проводится одновременно для всей группы в виде выведения средней оценки за запланированные программой работы.

Промежуточная аттестация в 4 семестре.

Дифференцированный зачет проводится одновременно для всей группы в виде тестового задания.

1.2 Результаты освоения программы, подлежащие оценке

Промежуточная аттестация в 3 семестре.

Результаты освоения	Показатели оценки	Формы и методы оценки
Уметь:		
У1. Выполнять расчеты электрических цепей.	Расчет напряжений на участках цепи. Расчет режимов работы цепи, построение выходной характеристики источника питания. Расчет цепей постоянного тока со смешанным соединением резисторов. Расчет цепей постоянного тока со смешанным соединением конденсаторов. Расчет цепи постоянного тока с двумя источниками питания. Расчет сложных цепей постоянного тока различными методами: двух законов Кирхгофа, узловых напряжений, контурных токов, эквивалентного генератора методом наложения, Расчет потенциалов в неразветвленной электрической цепи; построение потенциальной диаграммы. Расчет неразветвленной цепи однофазного переменного тока. Построение векторных	Практические работы №1 Контрольная работа №1

Результаты освоения	Показатели оценки	Формы и методы оценки
	диаграмм. Расчет разветвленной цепи однофазного переменного тока. Построение векторных диаграмм. Расчет трехфазной электрической цепи при симметричной нагрузке с параллельным соединением потребителей по схемам «звезда» и «треугольник». Расчет трехфазной электрической цепи при несимметричной нагрузке. Построение векторных диаграмм. Расчет тока в нулевом проводе. Расчет полных сопротивлений токам разных частот в цепи с несинусоидальными напряжением и током. Расчет переходных процессов заряда и разряда катушки индуктивности. Расчет переходных процессов заряда и разряда конденсатора. Построение графиков временной зависимости токов и напряжений на элементах цепи.	
У2. Выбирать электротехнические материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения.	Использование проводников, сверхпроводников, диэлектриков и полупроводников. Выбор сечения проводов по допустимому нагреву. Выбор сечения проводов по допустимой потере напряжения. Выбор изоляционных материалов. Определение электротехнических материалов, предназначенных для изготовления элементов конструкции электрических машин постоянного и переменного тока.	Устные опросы.
У3. Пользоваться	Чтение условных	Практические работы №1

Результаты освоения	Показатели оценки	Формы и методы оценки
приборами и снимать их показания.	обозначений на шкале электроизмерительных приборов. Определение цены деления прибора и нормирующего значения на всех пределах. Снятие показаний прибора. Использование амперметра, вольтметра, ваттметра, омметра для измерения тока, напряжения, мощности и сопротивления в цепях постоянного и переменного тока. Использование тахометра для измерения скорости вращения ротора электрической машины.	
У4. Выполнять измерения параметров цепей постоянного и переменного токов.	Сборка схем цепей постоянного и переменного тока. Включение в цепь амперметра, вольтметра, ваттметра, фазометра, счетчика электрической энергии.	Практические работы №1
Знать:		
31. Основы теории электрических и магнитных полей;	Обозначение и единицы измерения основных параметров электрического и магнитного поля. Графическое изображение электрических и магнитных полей. Формулировка основных законов электрического и магнитного поля. Обоснование принципа работы электрических машин на основе законов магнитного поля. Формулировка определений основных элементов электрической машины.	Контрольная работа №1
32. Методы расчета цепей постоянного, переменного однофазного и трехфазного токов.	Формулировка определений основных понятий электрического тока. Формулировка определений основных элементов и параметров цепей постоянного и переменного тока. Формулировка определений	Устные опросы.

Результаты освоения	Показатели оценки	Формы и методы оценки
	последовательного и параллельного соединений элементов цепи и их условия. Формулировка законов Кирхгофа. Описание основных методов расчета цепей постоянного и переменного однофазного и трехфазного тока. Описание метода расчета неразветвленной цепи переменного тока при несинусоидальных напряжениях и токах. Описание процессов заряда и разряда катушки и конденсатора.	
33. Методы измерения электрических, неэлектрических и магнитных величин.	Формулировка определений основных методов измерения.	Устные опросы
34. Схемы включения приборов для измерения тока, напряжения, энергии, частоты, сопротивления изоляции, мощности.	Описание и пояснение схем включения амперметра, вольтметра, ваттметра, электрического счетчика. Описание использования тахометра для измерения скорости вращения ротора электрической машины. Описание использования мегаомметра для измерения качества изоляции. Описание и пояснение схем включения шунтов и добавочных сопротивлений для расширения пределов измерения амперметра и вольтметра.	Устные опросы
35.Классификацию электротехнических материалов, их свойства, область применения.	Перечисление и описание классификации электротехнических материалов, их свойств, области применения.	Устные опросы.

Промежуточная аттестация в 4 семестре.

Результаты освоения	Показатели оценки	Формы и методы оценки
Уметь:		
У1. Выполнять расчеты электрических цепей.	Расчет напряжений на участках цепи. Расчет режимов работы цепи, построение выходной характеристики источника питания. Расчет цепей постоянного тока со смешанным соединением резисторов. Расчет цепей постоянного тока со смешанным соединением конденсаторов. Расчет цепи постоянного тока с двумя источниками питания. Расчет сложных цепей постоянного тока различными методами: двух законов Кирхгофа, узловых напряжений, контурных токов, эквивалентного генератора методом наложения, Расчет потенциалов в неразветвленной электрической цепи; построение потенциальной диаграммы. Расчет неразветвленной цепи однофазного переменного тока. Построение векторных диаграмм. Расчет разветвленной цепи однофазного переменного тока. Построение векторных диаграмм. Расчет трехфазной электрической цепи при симметричной нагрузке с параллельным соединением потребителей по схемам «звезда» и «треугольник». Расчет трехфазной электрической цепи при несимметричной нагрузке. Построение векторных диаграмм. Расчет тока в нулевом проводе. Расчет полных	Практическая работа №2

Результаты освоения	Показатели оценки	Формы и методы оценки
	сопротивлений токам разных частот в цепи с несинусоидальными напряжением и током. Расчет переходных процессов заряда и разряда катушки индуктивности. Расчет переходных процессов заряда и разряда конденсатора. Построение графиков временной зависимости токов и напряжений на элементах цепи.	
У2. Выбирать электротехнические материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения.	Использование проводников, сверхпроводников, диэлектриков и полупроводников. Выбор сечения проводов по допустимому нагреву. Выбор сечения проводов по допустимой потере напряжения. Выбор изоляционных материалов. Определение электротехнических материалов, предназначенных для изготовления элементов конструкции электрических машин постоянного и переменного тока.	Устные опросы
У3. Пользоваться приборами и снимать их показания.	Чтение условных обозначений на шкале электроизмерительных приборов. Определение цены деления прибора и нормирующего значения на всех пределах. Снятие показаний прибора. Использование амперметра, вольтметра, ваттметра, омметра для измерения тока, напряжения, мощности и сопротивления в цепях постоянного и переменного тока. Использование тахометра для измерения скорости вращения ротора электрической машины.	Лабораторные работы №1,2.

Результаты освоения	Показатели оценки	Формы и методы оценки
У4. Выполнять измерения параметров цепей постоянного и переменного токов.	Сборка схем цепей постоянного и переменного тока. Включение в цепь амперметра, вольтметра, ваттметра, фазометра, счетчика электрической энергии.	Лабораторные работы №1,2.
Знать:		
31. Основы теории электрических и магнитных полей;	Обозначение и единицы измерения основных параметров электрического и магнитного поля. Графическое изображение электрических и магнитных полей. Формулировка основных законов электрического и магнитного поля. Обоснование принципа работы электрических машин на основе законов магнитного поля. Формулировка определений основных элементов электрической машины.	Контрольная работа №2.
32. Методы расчета цепей постоянного, переменного однофазного и трехфазного токов.	Формулировка определений основных понятий электрического тока. Формулировка определений основных элементов и параметров цепей постоянного и переменного тока. Формулировка определений последовательного и параллельного соединений элементов цепи и их условия. Формулировка законов Кирхгофа. Описание основных методов расчета цепей постоянного и переменного однофазного и трехфазного тока. Описание метода расчета неразветвленной цепи переменного тока при несинусоидальных напряжениях и токах. Описание процессов заряда и разряда катушки и конденсатора.	Контрольная работа №3.

Результаты освоения	Показатели оценки	Формы и методы оценки
33. Методы измерения электрических, неэлектрических и магнитных величин.	Формулировка определений основных методов измерения.	Лабораторные работы №1,2.
34. Схемы включения приборов для измерения тока, напряжения, энергии, частоты, сопротивления изоляции, мощности.	Описание и пояснение схем включения амперметра, вольтметра, ваттметра, электрического счетчика. Описание использования тахометра для измерения скорости вращения ротора электрической машины. Описание использования мегаомметра для измерения качества изоляции. Описание и пояснение схем включения шунтов и добавочных сопротивлений для расширения пределов измерения амперметра и вольтметра.	Лабораторные работы №1,2.
35.Классификацию электротехнических материалов, их свойства, область применения.	Перечисление и описание классификации электротехнических материалов, их свойств, области применения.	Устные опросы

2 Пакет экзаменатора

2.1 Условия и порядок проведения

Промежуточная аттестация в 3 семестре.

Условия приема: до сдачи семестрового контроля допускаются студенты, выполнившие запланированные рабочей программой работы и имеющие положительные оценки по итогам их выполнения.

Количество работ:

- одна контрольная работа;
- одно практическое занятие;

Требования к содержанию, объему, оформлению и представлению: семестровый контроль включает все запланированные рабочей программой работы.

Время проведения: 90 минут.

Оборудование: не используется.

Учебно-методическая и справочная литература: не используется.

Порядок подготовки: с условиями проведения и критериями оценивания студенты знакомятся на первом занятии, запланированные рабочей программой работы проводятся в течение курса обучения.

Порядок проведения: преподаватель озвучивает итоги по результатам текущих работ, проводит собеседование со студентами, имеющими академические задолженности и претендующих на более высокую оценку.

Промежуточная аттестация в 4 семестре.

Условия приема: до сдачи дифференцированного зачёта допускаются студенты, выполнившие запланированные рабочей программой работы и имеющие положительные оценки по итогам их выполнения:

- две контрольные работы;
- два практических занятия;
- два лабораторных занятия.

Количество вариантов: 8 вариантов зачетного теста.

Требования к содержанию, объему, оформлению и представлению: в каждом варианте теста 20 вопросов с вариантами ответа.

Время выполнения заданий: 90 минут.

Оборудование: не используется.

Учебно-методическая и справочная литература: не используется.

Порядок подготовки: с условиями проведения и критериями оценивания студенты знакомятся на первом занятии, запланированные рабочей программой работы проводятся в течение курса обучения.

Порядок проведения: перед началом дифференцированного зачёта преподаватель проводит инструктаж по выполнению теста.

При ответе на тест студент должен внимательно прочитать вопрос, прочитать все варианты ответов и выбрать один, наиболее полный и правильный ответ.

2.2 Критерии и система оценивания

Промежуточная аттестация в 3 семестре.

Оценка «отлично» ставится, если студент выполнил все запланированные программой работы в полном объеме и средняя оценка составляет 4,6 и более.

Оценка «хорошо» ставится, если студент выполнил все запланированные программой работы в полном объеме и средняя оценка по заданиям составляет 3,6 - 4,5.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент выполнил все запланированные программой работы в полном объеме и средняя оценка по заданиям составляет 3,0 - 3,5.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент выполнил все

запланированные программой работы в полном объеме и средняя оценка составляет 2,9 и менее; если студент выполнил запланированные программой работы не в полном объеме или выполнил не все запланированные программой работы.

Промежуточная аттестация в 4 семестре.

Процент правильных ответов	Оценка
90 – 100%	отлично
80 – 89%	хорошо
60 – 79%	удовлетворительно
менее 60%	не удовлетворительно

3 Пакет экзаменуемого

3.1 Перечень запланированных рабочей программой работ

Промежуточная аттестация в 3 семестре.

- 1) Контрольная работа №1 «Линейные косвенные измерения. Нелинейные косвенные измерения»
- 2) Отчёт по практическим занятиям:
Практическое занятие №1 «Вычисление погрешностей средств измерений»;

Промежуточная аттестация в 4 семестре.

- 1) Контрольная работа №2 «Расчет цепей переменного тока»
Контрольная работа №3 «Измерение неэлектрических величин»
- 2) Отчёт по практическим занятиям:
Практическое занятие №2 «Определение инструментальной составляющей погрешности измерения»;
Практическое занятие №3 «Измерение неэлектрических величин»;
- 3) Отчёт по лабораторным работам:
Лабораторная работа №1 «Измерение сопротивления с помощью мультиметра»;
Лабораторная работа №2 «Измерение мощности и электроэнергии в цепях постоянного и переменного токов»;

3.1 Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация в 4 семестре

1. На каком явлении основано действие приборов магнитоэлектрической системы?

- 1) На взаимодействии проводников с током и магнитного поля;
- 2) На явлении электромагнитной индукции;
- 3) На взаимодействии проводников с током;
- 4) На явлении самоиндукции;
- 5) На взаимодействии ферромагнитного сердечника с магнитным полем;

2. Какой системы амперметры и вольтметры имеют равномерную шкалу?

- 1) Магнитоэлектрической;
- 2) Электромагнитной;
- 3) Электродинамической;

3. Назначение какой части прибора магнитоэлектрической системы указано не правильно?

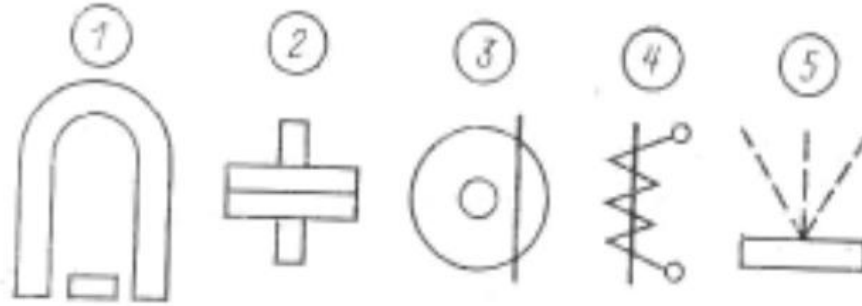
- 1) Противодействующие пружины необходимы для создания противодействующего момента и подвода к катушке напряжения или тока;
- 2) Ферромагнитный сердечник нужен для создания радиально-однородного магнитного поля в воздушном зазоре;
- 3) Противовесы нужны для того, чтобы получить центр тяжести подвижной системы, совпадающим с осью вращения;
- 4) Для уменьшения амплитуды и времени колебаний подвижной системы прибора;
- 5) Для повышения точности прибора;

4. На каком явлении основано действие приборов электродинамической системы?

- 1) На взаимодействии проводников с токами;
- 2) На взаимодействии проводников с током и магнитного поля;

- 3) На явлении электромагнитной индукции;
- 4) На явлении самоиндукции;
- 5) На взаимодействии ферромагнитного сердечника с магнитным полем;

5. Как обозначаются приборы индукционной системы?



6. Какой системы амперметры применяются без шунтов для измерения больших токов, достигающих до нескольких сотен ампер?

- 1) Электромагнитной;
- 2) Электродинамической;
- 3) Магнитоэлектрической;

7. Приборы электромагнитной системы имеют, как правило, неравномерную шкалу.

В какой части шкалы отсчет, практически, не возможен?

- 1) В середине шкалы;
- 2) В начале шкалы;
- 3) В конце шкалы;

8. В какой части шкалы прибора с равномерной шкалой относительная погрешность измерения будет наибольшей?

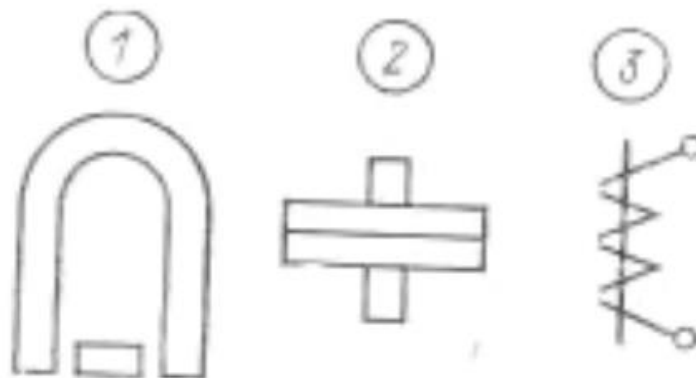
- 1) В начале шкалы;
- 2) В середине шкалы;
- 3) В конце шкалы;

9. Максимальные значения абсолютных погрешностей измерения с помощью приборов А и Б одинаковы, а верхний предел измерения прибора А больше.

В каком соотношении находятся классы точности приборов? (Указать правильный ответ)

- 1) Класс точности приборов одинаковы;
- 2) Класс точности прибора А выше;
- 3) Класс точности прибора А ниже.

10. Какой системы измерительные приборы меньше всего подвержены воздействию внешних магнитных полей?

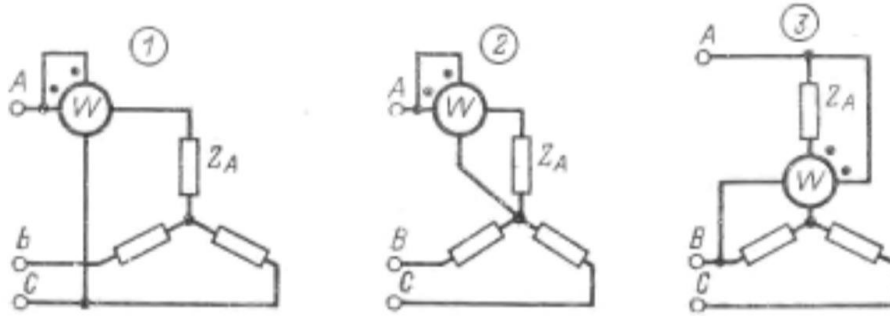


11. Какой системы приборы могут быть использованы в качестве ваттметров?

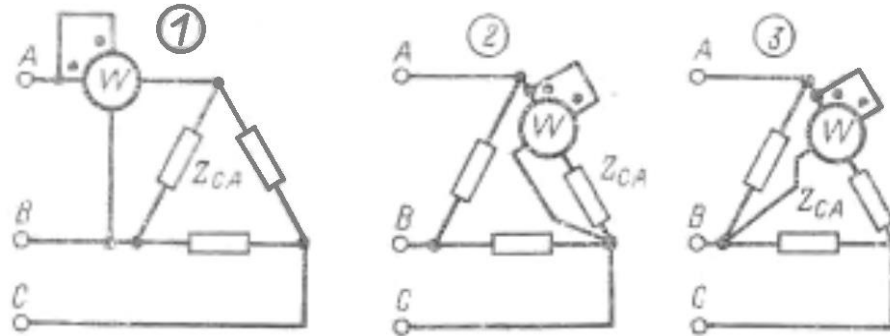
- 1) Электромагнитной;

- 2) Электродинамической;
- 3) Магнитоэлектрической;

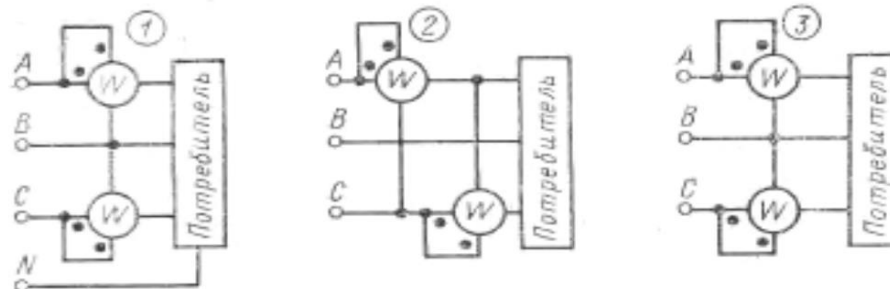
12.С помощью какой из схем можно измерить активную мощность фазы A ?



13.С помощью какой из схем можно измерить активную мощность фазы CA ?



14.Какая схема позволяет измерить активную мощность потребителя трехфазного тока с помощью двух ваттметров?



15.Для какой из систем приборов неправильно указано явление, на котором основан принцип ее действия?

- 1) Магнитоэлектрическая - на взаимодействии проводников с током и магнитного поля;
- 2) Электродинамическая - на взаимодействии проводников с токами;
- 3) Электромагнитная - на взаимодействии ферромагнитного сердечника с магнитным полем;
- 4) Индукционная - на явлении самоиндукции;

16.Какого класса точности нужен измерительный прибор для того, чтобы в середине шкалы погрешность измерения не превышала 1%?

- 1) 0,5;
- 2) 1,5;
- 3) 2,5;
- 4) 4;

17.Назначение электрических измерений?

- 1) Определение механических параметров;
- 2) Определение электрических параметров;
- 3) Использование материальной техники;
- 4) Определение величины токов;

18. Измерение, при котором значение физической величины определяется

непосредственно по показаниям приборов:

- 1) Косвенное;
- 2) Прямое;
- 3) Косвенное;
- 4) Непосредственным;

19. Отклонение измеренного значения величины от её истинного (действительного) значения это –

- 1) Искажение измерений;
- 2) Отклонение;
- 3) Ошибка прибора;
- 4) Погрешность измерения;

20. Назначение корректора в измерительном приборе:

- 1) Защита от электромагнитных полей;
- 2) Установка стрелки на нулевое положение перед измерением;
- 3) Создание вращающего момента;
- 4) Изменение погрешности;

21. Для расширения пределов измерения амперметра в цепь включают:

- 1) Трансформатор;
- 2) Резистор;
- 3) Шунт;
- 4) Конденсатор;

22. Для расширения пределов измерения вольтметра применяют:

- 1) Усилитель;
- 2) Диод;
- 3) Шунт;
- 4) Добавочное сопротивление;

23. Для чего используется омметр?

- 1) Для измерения частоты тока;
- 2) Для измерения сопротивления;
- 3) Для измерения $\cos \varphi$;
- 4) Такого прибора не существует;

24. Разность между номинальным и истинным значениями меры это –

- 1) Погрешность меры;
- 2) Основная погрешность;
- 3) Динамическая погрешность;
- 4) Погрешность прибора;

25. Нахождение значений физических величин опытным путем с помощью технических средств, это –

- 1) Метрология;
- 2) Измерение;
- 3) Замер;
- 4) Стандартизация;

26. Что представляет собой измерительный механизм – логометра?

- 1) Один постоянный магнит и две измерительные рамки, включенные встречно;
- 2) Один постоянный магнит и две измерительные рамки, включенные параллельно;

27. В схеме для контроля изоляции один из вольтметров показал напряжение меньше других, что это значит?

- 1) Изоляция в этой фазе ухудшилась;
- 2) Изоляция в этой фазе увеличилась;

28. При измерении сопротивления мостом на 4 декадах выставлены следующие значения: $R \cdot 1000 > 8$; $R \cdot 100 > 5$; $R \cdot 10 > 2$; $R \cdot 1 > 3$. Соотношение $R_1/R_2 = 0.1$.

Определить R_x ?

- 1) 8523;

2) 852,3;

3) 85,23;

4) 8,523;

29. Какие недостатки у омметров и мегомметров? Чем это объясняется?

1) Неравномерная шкала, так как уравнение шкалы $\alpha = k \cdot 1/R$;

2) Неравномерная шкала, так как измерение зависит от напряжения;

30. Для определения изоляции вольтметром с сопротивлением $R_v = 40 \text{ кОм}$ измерены напряжения $U_1 = 40 \text{ В}$ и $U_2 = 40 \text{ В}$. Напряжение сети 380 В . Определить R_1 и R_2 ?

1) $R_1 = R_2 = 80 \text{ кОм}$;

2) $R_1 = 240 \text{ кОм}$, $R_2 = 96 \text{ кОм}$;

3) $R_1 = 96 \text{ кОм}$, $R_2 = 240 \text{ кОм}$;

31. На каком свойстве мостовой схеме основано применение измерительных мостов?

1) При равенстве накрест лежащих сопротивлений, ток в диагонали 1 равен нулю;

2) При равенстве произведений накрест лежащих сопротивлений, ток в диагонали равен нулю;

32. Что позволяет расширить диапазон измерения сопротивлений при помощи измерительных мостов от тысячных Ома до сотен килоОм?

1) Наличие несколько значений соотношений постоянных плечей моста;

2) Применение чувствительных магнитоэлектрических индикаторов;

33. При измерении сопротивление мостов на четырех декадах выставлены следующие значения; $R \cdot 1000 \gg 3$; $R \cdot 10 \gg 8$; $R \cdot 100 \gg 5$; $R \cdot 1 \gg 4$. Соотношение R_1/R_2 составляет 0,01. Определить R_x ?

1) 3584;

2) 358,4;

3) 35,84;

4) 3,584;

34. Какие измерительные механизмы используются в создании омметров и мегомметров?

1) Электромагнитные, так как они наиболее просты и надежны;

2) Магнитоэлектрические, как наиболее точные и чувствительные;

3) Электромагнитные, так как работают при любом роде тока;

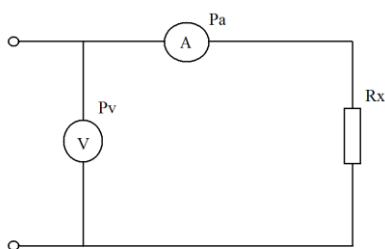
35. Почему измерение сопротивлений твердых тел производится на постоянном токе?

1) Это позволяет использовать приборы МЭ системы, как наиболее точные и исключить влияние частоты;

2) На переменном токе нельзя использовать МЭ приборы;

36. Для измерения каких сопротивлений применяется данная схема?

$$\gamma R = R_a / R_x \cdot 100\%$$

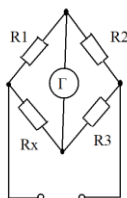


1) Для измерения, больших и средних сопротивлений, когда $R_x \gg R_a$;

2) Для измерения малых сопротивлений, так как R_a - сопротивление малое;

3) Для измерений больших сопротивлений, так как R_a - сопротивление малое;

37. Известны сопротивления плечей моста: $R_1 = 100 \text{ Ом}$; $R_2 = 125 \text{ Ом}$; $R_3 = 375 \text{ Ом}$. Определить R_x ?



- 1) 33,3 Ом;
- 2) 300 Ом;
- 3) 468,75 Ом;
- 4) 600 Ом;

R_x?

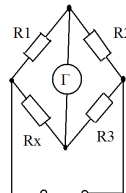
- 1) 75 Ом;
- 2) 300 Ом;
- 3) 33,3 Ом;

38. Известны: R₁=150 Ом; R₂=100

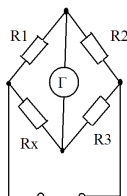
Ом; R₃=50

Ом.

Определить



39. По какой формуле определяется неизвестное сопротивление R_x?



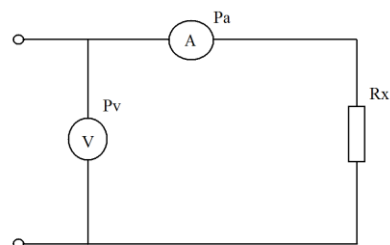
- 1) $R_x = R_1 \cdot R_2 / R_3$;
- 2) $R_x = R_1 \cdot R_3 / R_2$;
- 3) $R_x = R_2 \cdot R_3 / R_1$;

40. Для измерения каких сопротивлений

применяется данная схема?

$$\gamma_R = R_x / (R_x + R_y) \cdot 100\%$$

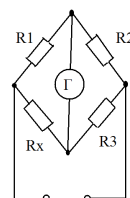
- 1) Для измерения, больших и средних сопротивлений, когда $R \ll R_v$;
- 2) Для измерения малых сопротивлений, так как $R_a \ll R_v$;
- 3) Для измерений больших сопротивлений;



41. Известны: R₁=150 Ом; R₂=50 Ом; R₃=300

Ом. Определить R_x?

- 1) 25 Ом;
- 2) 100 Ом;
- 3) 900 Ом;

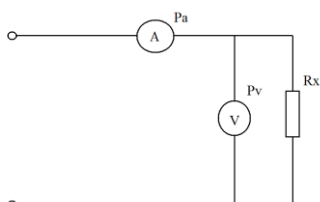


42. Измерены I=5А; V=100 В.

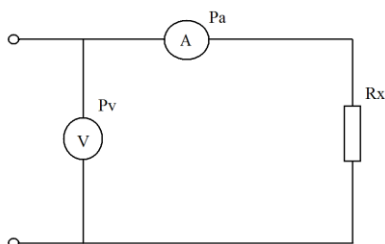
Сопротивление приборов: R_a=0.1 Ом; R_v=10 кОм.

Определить погрешность.

- 1) R=20 Ом; $\gamma=0.5\%$;
- 2) R=20 Ом; $\gamma=0.2\%$;
- 3) R=5 Ом; $\gamma=3.3\%$;



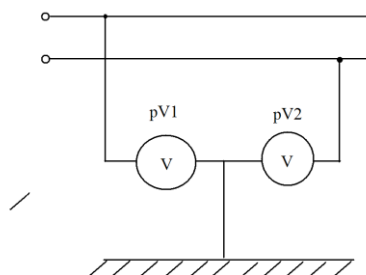
43. Амперметр имеет сопротивление $R_a=0.1$ Ом, вольтметр $R_v=10$ кОм; показание приборов: $I=0.2$ А; $U=120$ В. Определить сопротивление и относительную погрешность.



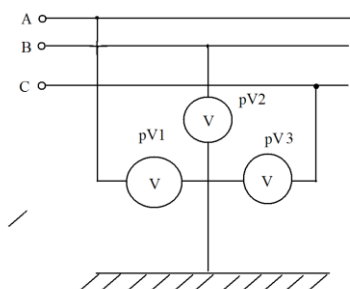
- 1) Для измерения напряжения в фазной цепи;
- 2) Для измерения изоляции в однофазной цепи;
- 3) Для контроля за состоянием изоляции в однофазной цепи;

- 1) $R=600$ Ом; $\gamma=0.017\%$;
- 2) $R=600$ Ом; $\gamma=5.66\%$;
- 3) $R=24$ Ом; $\gamma=2.4\%$;

44. Для какой цели применяется данная схема?



одно

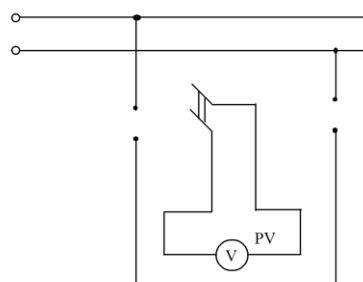


45. Для чего применяется данная схема?

- 1) Для измерения напряжений;
- 2) Для измерения сопротивлений изоляций;
- 3) Для контроля за состоянием изоляции;

46. Для чего применяется данная схема?

- 1) Для измерения напряжений;
- 2) Для измерения сопротивления изоляции проводов;
- 3) Для контроля за состоянием проводов;



данная

изоляции

47. Какая погрешность определяет действительную ошибку прибора?

- 1) Приведённая;
- 2) Абсолютная;
- 3) Относительная;
- 4) Действительная;

48. Что влияет на приведённую погрешность прибора?

- 1) Абсолютная погрешность;
- 2) Относительная погрешность;
- 3) Предельное значение измеряемой величины;
- 4) Абсолютная погрешность и предельное значение шкалы прибора;

49. Назовите единицу измерения напряженности:

- 1) Вольт на метр;
- 2) Вебер;

- 3) Тесла;
- 4) Ампер на метр;

50. Назовите единицу измерения магнитного потока индукции:

- 1) Тесла;
- 2) Кулон;
- 3) Вебер;
- 4) Люмен;

51. Каким прибором измеряется мощность?

- 1) Ваттметр;
- 2) Вольтметр;
- 3) Амперметр;
- 4) Счетчик киловатт-часов;

52. Каким прибором измеряется электрическая энергия?

- 1) Ваттметром;
- 2) Счетчиком киловатт-часов;
- 3) Счетчиком ампер-часов;
- 4) Вольтметром;

53. Назовите единицу измерения магнитной индукции:

- 1) Тесла;
- 2) Вебер;
- 3) Ампер на метр;
- 4) Генри;

54. Назовите прибор для измерения количества электричества:

- 1) Ваттметр;
- 2) Счетчик киловатт-часов;
- 3) Фарадометр;
- 4) Счетчик ампер-часов;

55. Какая из систем эл. измерительных приборов имеет такое обозначение?

- 1) Магнитоэлектрическая;
- 2) Электродинамическая;
- 3) Электромагнитная;
- 4) Тепловая;

56. Что обозначает этот знак на шкале измерительного прибора?

- 1) Предел измерения;
- 2) Напряжение испытания;
- 3) Категория размещения;
- 4) Место выпуска;



57. Что значит этот знак на шкале прибора?

- 1) Работа на постоянном токе;
- 2) Применим для закрытых помещений;
- 3) Защищен от внешних магнитных полей;
- 4) Горизонтальное положение шкалы;

58. Принцип работы приборов магнитоэлектрической системы основан на взаимодействии:

- 1) Рамки с током и полем постоянного магнита;
- 2) Магнитного поля рамки с током и подвижного сердечника;
- 3) Магнитных полей и двух рамок с током;

4) Магнитного тока постоянного магнита и подвижного сердечника;

59. Принцип работы приборов электромагнитной системы основан на взаимодействии:

- 1) Рамки с током и полем постоянного магнита;
- 2) Магнитного поля катушки и подвижного сердечника;
- 3) Магнитных полей и двух катушек с током;
- 4) Магнитного тока постоянного магнита и подвижного сердечника;

60. Принцип работы приборов электродинамической системы основан на взаимодействии:

- 1) Магнитного поля постоянного магнита и подвижного сердечника;
- 2) Магнитного поля катушки с током подвижного сердечника;
- 3) Магнитных полей двух катушек с током;
- 4) Рамки с током и полем постоянного магнита;

61. Каким сопротивлением должен обладать амперметр, чтобы не влиять на режим цепи?

- 1) $R = R_0$;
- 2) $R < R_0$;
- 3) $R > R_0$;
- 4) $R \ll R_0$;

62. Каким сопротивлением должен обладать вольтметр, чтобы не влиять на режим цепи?

- 1) $R = R_0$;
- 2) $R < R_0$;
- 3) $R > R_0$;
- 4) $R \ll R_0$;

63. Как изменяется ток в цепи если вольтметр ошибочно включен последовательно?

- 1) Ток резко уменьшится;
- 2) Не изменится;
- 3) Станет равным 0;
- 4) Незначительно возрастёт;

64. Почему компенсационный метод измерения напряжения и ЭДС наиболее точный?

- 1) Сложная схема;
- 2) Высокая точность;
- 3) Наличие вспомогательного источника;

65. Чем отличаются цифровые приборы от аналоговых?

- 1) Процессом измерения;
- 2) Методом преобразования измеряемой величины;
- 3) Способом представления измеряемой величины;
- 4) Всеми перечисленными свойствами;

66. Что означает данный символ на шкале прибора?

- 1) Класс точности;
- 2) Предел измерения;
- 3) Напряжение испытания;
- 4) Место установки;

67. Для измерения каких параметров служит прибор типа М1103?

- 1) Сопротивление изоляции;
- 2) Сопротивление нагрузки;
- 3) Сопротивление заземления;
- 4) Магнитной индукции;

68. Для чего применяется трансформатор тока в схеме учета энергии в однофазной цепи?

- 1) Для учета потребления мощных потребителей;

- 2) Для снижения напряжения сети;
- 3) Для уменьшения тока в нагрузке;
- 4) Для уменьшения тока в цепи;

69. Для каких целей применяют трансформаторы напряжения?

- 1) Для уменьшения тока;
- 2) Для применения низковольтных приборов в целях высокого напряжения;

- 3) Для уменьшения напряжения;
- 4) Для согласования цепей;

70. Каким прибором измеряется коэффициент мощности?

- 1) Ваттметром;
- 2) омметром;
- 3) счетчиком реактивной энергии;
- 4) Фазометром;

71. На чем основан принцип действия реостатного преобразователя?

- 1) На измерении сопротивления реостата;
- 2) На изменении диаметра провода;
- 3) На изменении входного напряжения;
- 4) На изменении тока;

72. В чем отличие параметрических преобразователей от генераторных?

- 1) Параметрический преобразователь требует источник тока;
- 2) Принципом действия;
- 3) Преобразовывают неэлектрическую величину в ЭДС;
- 4) Всеми перечисленными свойствами;

73. Прибор какой системы можно использовать для измерения количества потребляемой энергии?

- 1) электродинамической;
- 2) индукционной;
- 3) магнитоэлектрической;
- 4) вибрационной;

74. Для чего в измерительном механизме прибора необходима стрелка?

- 1) для установки стрелки в нулевое положение;
- 2) для повышения точности измерений;
- 3) для прекращения колебания подвижной части;
- 4) для указания измеряемой величины;
- 5) для создания противодействующего момента;

75. Прибор какой системы можно использовать для измерения напряжения, тока и мощности в цепях постоянного тока?

- 1) электромагнитной;
- 2) индукционной;
- 3) электродинамической;
- 4) магнитоэлектрической;
- 5) ферродинамической;

76. При работе прибора какой системы используется принцип втягивания ферромагнитного сердечника в катушку с током?

- 1) электромагнитной;
- 2) индукционной;
- 3) электродинамической;
- 4) магнитоэлектрической;
- 5) выпрямительной;

77. При измерении тока в высоковольтных цепях переменного тока применяются.

- 1) амперметры магнитоэлектрической системы;
- 2) магнитоэлектрические гальванометры;

- 3) амперметры электрической системы;
- 4) амперметры соответствующей системы с трансформатором тока;
- 5) амперметры выпрямительной системы с трансформатором напряжения;

78. Цифровые приборы – это приборы

- 1) с непрерывным отсчетом;
- 2) с дискретным отсчетом;
- 3) с графическим изображением;
- 4) показывающие измерение величины во времени;

79. Для измерения косвенным методом падения напряжения на элементе электрической цепи потребляются приборы.

- 1) амперметр;
- 2) вольтметр;
- 3) ваттметр и амперметр;
- 4) вольтметр и омметр;
- 5) счетчик;

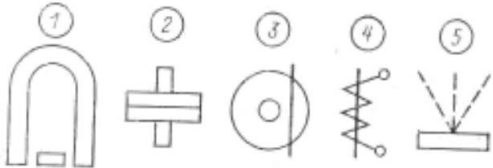
80. Для измерения прямым методом тока в цепи используют.

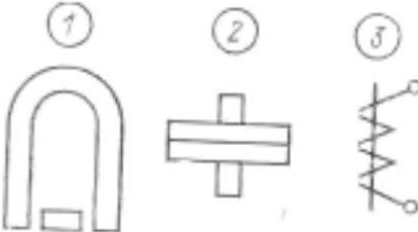
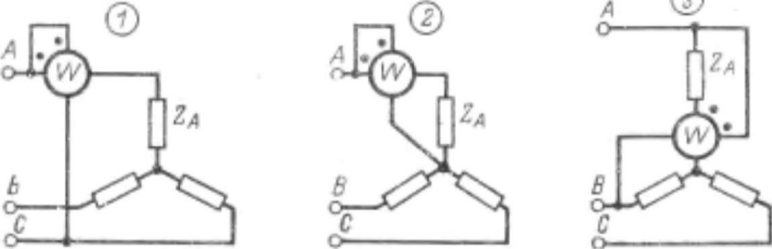
- 1) ваттметр;
- 2) вольтметр;
- 3) амперметр;
- 4) частотомер;
- 5) вольтметр и амперметр;

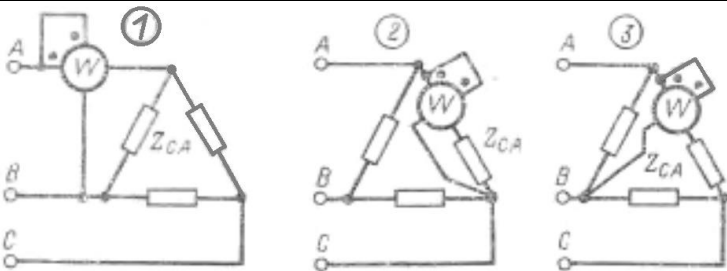
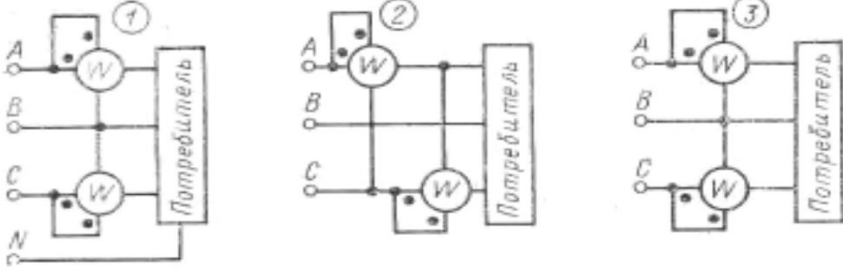
ЗАЧЁТНЫЙ ТЕСТ

Дисциплина: ОП.04 Электрические измерения
 Специальность: 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования
 промышленных и гражданских зданий

Вариант №1

№	Вопросы	Варианты ответов
1.	На каком явлении основано действие приборов магнитоэлектрической системы?	1. На взаимодействии проводников с током и магнитного поля; 2. На явлении электромагнитной индукции; 3. На взаимодействии проводников с током; 4. На явлении самоиндукции; 5. На взаимодействии ферромагнитного сердечника с магнитным полем.
2.	Какой системы амперметры и вольтметры имеют равномерную шкалу?	1. Магнитоэлектрической; 2. Электромагнитной; 3. Электродинамической.
3.	Назначение какой части прибора магнитоэлектрической системы указано не правильно?	1. На взаимодействии проводников с токами; 2. На взаимодействии проводников с током и магнитного поля; 3. На явлении электромагнитной индукции; 4. На явлении самоиндукции; 5. На взаимодействии ферромагнитного сердечника с магнитным полем;
4.	Как обозначаются приборы индукционной системы?	
5.	На каком явлении основано действие приборов электродинамической системы?	1. На взаимодействии проводников с токами; 2. На взаимодействии проводников с током и магнитного поля; 3. На явлении электромагнитной индукции; 4. На явлении самоиндукции; 5. На взаимодействии ферромагнитного сердечника с магнитным полем.
6.	Какой системы амперметры применяются без шунтов для измерения больших токов, достигающих до нескольких сотен ампер?	1. Электромагнитной; 2. Электродинамической; 3. Магнитоэлектрической;

№	Вопросы	Варианты ответов
7.	Приборы электромагнитной системы имеют, как правило, неравномерную шкалу. В какой части шкалы отсчет, практически, не возможен?	1.В середине шкалы; 2. В начале шкалы; 3.В конце шкалы;
8.	В какой части шкалы прибора с равномерной шкалой относительная погрешность измерения будет наибольшей?	1. В начале шкалы; 2.В середине шкалы; 3.В конце шкалы.
9.	Максимальные значения абсолютных погрешностей измерения с помощью приборов А и Б одинаковы, а верхний предел измерения прибора А больше. В каком соотношении находятся классы точности приборов? (Указать правильный ответ)	1.Класс точности приборов одинаковы; 2. Класс точности прибора А выше; 3.Класс точности прибора А ниже.
10.	Какой системы измерительные приборы меньше всего подвержены воздействию внешних магнитных полей?	
11.	Какой системы приборы могут быть использованы в качестве ваттметров?	1.Электромагнитной; 2. Электродинамической; 3.Магнитоэлектрической;
12.	С помощью какой из схем можно измерить активную мощность фазы А?	

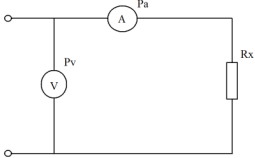
№	Вопросы	Варианты ответов
13.	С помощью какой из схем можно измерить активную мощность фазы CA ?	
14.	Какая схема позволяет измерить активную мощность потребителя трехфазного тока с помощью двух ваттметров?	
15.	Для какой из систем приборов неправильно указано явление, на котором основан принцип ее действия?	1.Магнитоэлектрическая - на взаимодействии проводников с током и магнитного поля; 2.Электродинамическая - на взаимодействии проводников с токами; 3.Электромагнитная - на взаимодействии ферромагнитного сердечника с магнитным полем; 4. Индукционная - на явлении самоиндукции;
16.	Какого класса точности нужен измерительный прибор для того, чтобы в середине шкалы погрешность измерения не превышала 1%?	1.0,5; 2. 1,5; 3.2,5; 4.4;
17.	Назначение электрических измерений?	1.Определение механических параметров; 2.Определение электрических параметров; 3.Использование материальной техники; 4. Определение величины токов;
18.	Измерение, при котором значение физической величины определяется непосредственно по показаниям приборов:	1.Косвенное; 2. Прямое; 3.Косвенное; 4.Непосредственным;
19.	Отклонение измеренного значения величины от её истинного (действительного) значения это)	1.Искажение измерений; 2.Отклонение; 3.Ошибка прибора; 4. Погрешность измерения;
20.	Назначение корректора в измерительном приборе	1.Защита от электромагнитных полей; 2. Установка стрелки на нулевое положение перед измерением; 3.Создание вращающего момента; 4.Изменение погрешности;

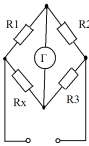
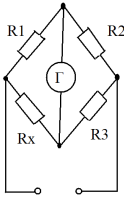
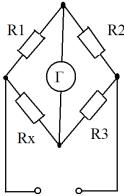
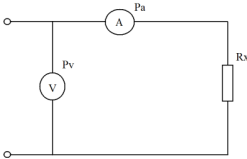
ЗАЧЁТНЫЙ ТЕСТ

Дисциплина: ОП.04 Электрические измерения
 Специальность: 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования
 промышленных и гражданских зданий

Вариант №2

№	Вопросы	Варианты ответов
1	Для расширения пределов измерения амперметра в цепь включают	1.Трансформатор; 2.Резистор; 3. Шунт; 4.Конденсатор;
2	Для расширения пределов измерения вольтметра применяют	1.Усилитель; 2.Диод; 3.Шунт; 4. Добавочное сопротивление
3	Для чего используется омметр?	1.Для измерения частоты тока; 2. Для измерения сопротивления; 3.Для измерения $\cos \varphi$; 4.Такого прибора не существует;
4	Разность между номинальным и истинным значениями меры это	1. Погрешность меры; 2.Основная погрешность; 3.Динамическая погрешность; 4.Погрешность прибора;
5	Нахождение значений физических величин опытным путем с помощью технических средств, это	1.Метрология; 2. Измерение; 3.Замер; 4.Стандартизация;
6	Что представляет собой измерительный механизм – логометра?	1. Один постоянный магнит и две измерительные рамки, включенные встречно; 2. Один постоянный магнит и две измерительные рамки, включенные параллельно.
7	В схеме для контроля изоляции один из вольтметров показал напряжение меньше других, что это значит?	1. Изоляция в этой фазе ухудшилась; 2. Изоляция в этой фазе увеличилась.
8	При измерении сопротивления мостом на 4 декадах выставлены следующие значения: $R \cdot 1000 >> 8$; $R \cdot 100 >> 5$; $R \cdot 10 >> 2$; $R \cdot 1 >> 3$. Соотношение $R_1/R_2 = 0.1$. Определить R_x ?	1. 8523; 2. 852,3; 3. 85,23; 4. 8,523;
9	Какие недостатки у омметров и мегомметров? Чем это объясняется?	1. Неравномерная шкала, так как уравнение шкалы $\alpha = k \cdot 1/R$; 2. Неравномерная шкала, так как измерение зависит от напряжения;
10	Для определения изоляции вольтметром с сопротивлением $R_v = 40$	1. $R_1 = R_2 = 80$ кОм; 2. $R_1 = 240$ кОм, $R_2 = 96$ кОм; 3. $R_1 = 96$ кОм, $R_2 = 240$ кОм;

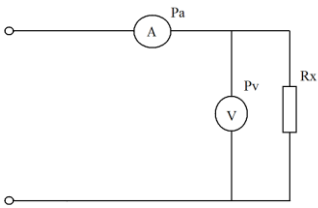
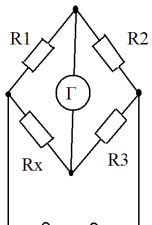
	кОм измерены напряжения $U_1=40$ В и $U_2=40$ В. Напряжение сети 380 В. Определить R_1 и R_2 ?	
11	На каком свойстве мостовой схеме основано применение измерительных мостов?	1. При равенстве накрест лежащих сопротивлений, ток в диагонали 1 равен нулю; 2. При равенстве произведений накрест лежащих сопротивлений, ток в диагонали равен нулю.
12	Что позволяет расширить диапазон измерения сопротивлений при помощи измерительных мостов от тысячных Ома до сотен килоОм?	1. Наличие несколько значений соотношений постоянных плечей моста; 2. Применение чувствительных магнитоэлектрических индикаторов.
13	При измерении сопротивление мостов на четырех декадах выставлены следующие значения; $R \cdot 1000 \gg 3$; $R \cdot 10 \gg 8$; $R \cdot 100 \gg 5$; $R \cdot 1 \gg 4$. Соотношение R_1/R_2 составляет 0,01. Определить R_x ?	1. 3584; 2. 358,4; 3. 35,84; 4. 3,584.
14	Какие измерительные механизмы используется в создании омметров и мегомметров?	1. Электромагнитные, так как они наиболее просты и надежны; 2. Магнитоэлектрические, как наиболее точные и чувствительные; 3. Электромагнитные, так как работают при любом роде тока.
15	Почему измерение сопротивлений твердых тел производится на постоянном токе?	1. Это позволяет использовать приборы МЭ системы, как наиболее точные и исключить влияние частоты; 2. На переменном токе нельзя использовать МЭ приборы.
16	Для измерения каких сопротивлений применяется данная схема? $\gamma R = R_a/R_x \cdot 100\%$ 	1. Для измерения, больших и средних сопротивлений, когда $R_x \gg R_a$; 2. Для измерения малых сопротивлений, так как R_a -сопротивление малое; 3. Для измерений больших сопротивлений, так как R_a -сопротивление малое.

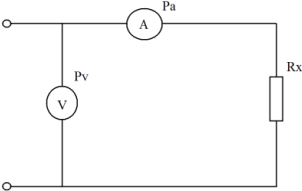
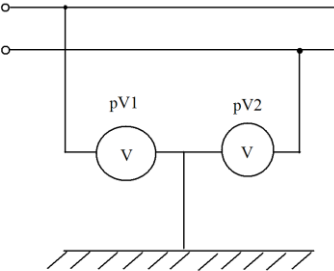
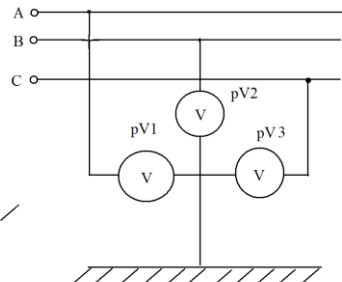
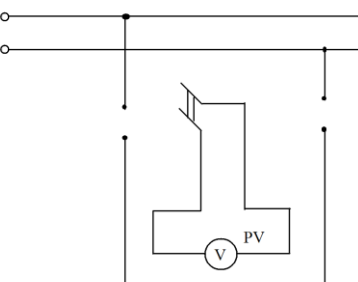
17	Известны сопротивления плечей моста: $R_1=100\ \text{Ом}$;  $R_2=125\ \text{Ом}$; $R_3=375\ \text{Ом}$. Определить R_x?	1. $33,3\ \text{Ом}$; 2. $300\ \text{Ом}$; 3. $468,75\ \text{Ом}$; 4. $600\ \text{Ом}$.
18	Известны: $R_1=150\ \text{Ом}$; $R_2=100\ \text{Ом}$; $R_3=50\ \text{Ом}$. Определить R_x? 	1. $75\ \text{Ом}$; 2. $300\ \text{Ом}$; 3. $33,3\ \text{Ом}$.
19	По какой формуле  определяется неизвестное сопротивление R_x?	1. $R_x=R_1 \cdot R_2 / R_3$; 2. $R_x=R_1 \cdot R_3 / R_2$; 3. $R_x=R_2 \cdot R_3 / R_1$;
20	Для измерения каких сопротивлений  применяется данная схема?	1. Для измерения, больших и средних сопротивлений, когда $R \ll R_v$; 2. Для измерения малых сопротивлений, так как $R_a \ll R_v$; 3. Для измерений больших сопротивлений.

ЗАЧЁТНЫЙ ТЕСТ

Дисциплина: ОП.04 Электрические измерения
 Специальность: 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования
 промышленных и гражданских зданий

Вариант №3

№	Вопросы	Варианты ответов
1	Измерены $I=5\text{ А}$; $V=100\text{ В}$. Сопротивление приборов: $R_a=0.1\text{ Ом}$; $R_v=10\text{ кОм}$.  Определить погрешность.	1. $R=20\text{ Ом}$; $\gamma=0.5\%$; 2. $R=20\text{ Ом}$; $\gamma=0.2\%$; 3. $R=5\text{ Ом}$; $\gamma=3.3\%$;
2	Известны: $R_1=150\text{ Ом}$; $R_2=50\text{ Ом}$; $R_3=300\text{ Ом}$. Определить R_x? 	1. 25 Ом; 2. 100 Ом; 3. 900 Ом;
3	Амперметр имеет сопротивление $R_a=0.1\text{ Ом}$, вольтметр $R_v=10\text{ кОм}$; показание приборов: $I=0.2\text{ А}$; $U=120\text{ В}$ Определить сопротивление и относительную погрешность.	1. $R=600\text{ Ом}$; $\gamma=0.017\%$; 2. $R=600\text{ Ом}$; $\gamma=5.66\%$; 3. $R=24\text{ Ом}$; $\gamma=2.4\%$;

		
4	Для какой цели применяется данная схема? 	1. Для измерение напряжения в одно фазной цепи; 2. Для измерение изоляции в однофазной цепи; 3. Для контроля за состоянием изоляции в однофазной цепи;
5	Для чего применяется данная схема? 	1. Для измерения напряжений; 2. Для измерения сопротивлений изоляций; 3. Для контроля за состоянием изоляции;
6	Для чего применяется данная схема? 	1. Для измерения напряжений; 2. Для измерения сопротивления изоляции проводов; 3. Для контроля за состоянием изоляции проводов.
7	Какая погрешность определяет	1. Приведённая; 2. Абсолютная;

	действительную ошибку прибора?	3. Относительная; 4. Действительная;
8	Что влияет на приведённую погрешность прибора?	1. Абсолютная погрешность; 2. Относительная погрешность; 3. Предельное значение измеряемой величины; 4. Абсолютная погрешность и предельное значение шкалы прибора.
9	Назовите единицу измерения напряженности?	1. Вольт на метр; 2. Вебер; 3. Тесла; 4. Ампер на метр.
10	Назовите единицу измерения магнитного потока индукции?	1. Тесла; 2. Кулон; 3. Вебер; 4. Люмен.
11	Каким прибором измеряется мощность?	1. Ваттметр; 2. Вольтметр; 3. Амперметр; 4. Счетчик киловатт-часов;
12	Каким прибором измеряется электрическая энергия?	1. Ваттметром; 2. Счетчиком киловатт-часов; 3. Счетчиком ампер-часов; 4. Вольтметром.
13	Назовите единицу измерения магнитной индукции?	1. Тесла; 2. Вебер; 3. Ампер на метр; 4. Генри.
14	Назовите прибор для измерения количества электричества?	1. Ваттметр; 2. Счетчик киловатт-часов; 3. Фарадометр; 4. Счетчик ампер-часов.
15	Какая из систем эл. измерительных приборов имеет такое обозначение?	1. Магнитоэлектрическая; 2. Электродинамическая; 3. Электромагнитная; 4. Тепловая.
16	Что обозначает этот знак на шкале измерительного прибора? 	1. Предел измерения; 2. Напряжение испытания; 3. Категория размещения; 4. Место выпуска.
17	Что значит этот знак на шкале прибора?	1. Работа на постоянном токе; 2. Применим для закрытых помещений; 3. Защищен от внешних магнитных полей; 4. Горизонтальное положение шкалы;
18	Принцип работы приборов магнитоэлектрической системы основан на взаимодействии?	1. Рамки с током и полем постоянного магнита; 2. Магнитного поля рамки с током и подвижного сердечника; 3. Магнитных полей и двух рамок с током; 4. Магнитного тока постоянного магнита и подвижного

		сердечника.
19	Принцип работы приборов электромагнитной системы основан на взаимодействии?	1. Рамки с током и полем постоянного магнита; 2. Магнитного поля катушки и подвижного сердечника; 3. Магнитных полей и двух катушек с током; 4. Магнитного тока постоянного магнита и подвижного сердечника.
20	Принцип работы приборов электродинамической системы основан на взаимодействии?	1. Магнитного поля постоянного магнита и подвижного сердечника; 2. Магнитного поля катушки с током подвижного сердечника; 3. Магнитных полей двух катушек с током; 4. Рамки с током и полем постоянного магнита.

ЗАЧЁТНЫЙ ТЕСТ

Дисциплина: ОП.04 Электрические измерения
Специальность: 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования
промышленных и гражданских зданий

Вариант №4

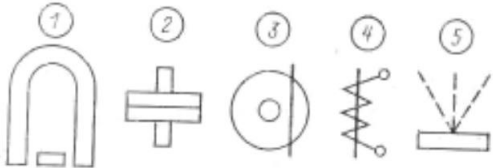
1	Каким сопротивлением должен обладать амперметр, чтобы не влиять на режим цепи?	1. $R = R$; 2. $R < R$; 3. $R > R$; 4. $R < R$.
2	Каким сопротивлением должен обладать вольтметр, чтобы не влиять на режим цепи?	1. $R = R$; 2. $R < R$; 3. $R > R$; 4. $R < R$.
3	Как изменяется ток в цепи если вольтметр ошибочно включен последовательно?	1. Ток резко уменьшится; 2. Не изменится ; 3. Станет равным 0; 4. Незначительно возрастет.
4	Почему компенсационный метод измерения напряжения и ЭДС наиболее точный?	1. Сложная схема; 2. Высокая точность; 3. Наличие вспомогательного источника.
5	Чем отличаются цифровые приборы от аналоговых?	1. Процессом измерения; 2. Методом преобразования измеряемой величины; 3. Способом представления измеряемой величины; 4. Всеми перечисленными свойствами.
6	Что означает данный символ на шкале прибора?	1. Класс точности ; 2. Предел измерения; 3. Напряжение испытания; 4. Место установки.
7	Для измерения каких параметров служит прибор типа M1103?	1. Сопротивление изоляции; 2. Сопротивление нагрузки; 3. Сопротивление заземления ; 4. Магнитной индукции.
8	Для чего применяется трансформатор тока в схеме учета энергии в однофазной цепи?	1. Для учета потребления мощных потребителей ; 2. Для снижения напряжения сети; 3. Для уменьшения тока в нагрузке; 4. Для уменьшения тока в цепи.
9	Для каких целей применяют трансформаторы напряжения?	1. Для уменьшения тока; 2. Для применения низковольтных приборов в целях высокого напряжения ; 3. Для уменьшения напряжения; 4. Для согласования цепей.
10	Каким прибором измеряется коэффициент мощности?	1. Ваттметром; 2. Омметром; 3. Счетчиком реактивной энергии; 4. Фазометром.
11	На чем основан принцип действия реостатного преобразователя?	1. На измерении сопротивления реостата ; 2. На изменении диаметра провода; 3. На изменении входного напряжения; 4. На изменении тока.

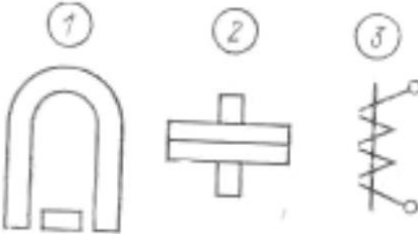
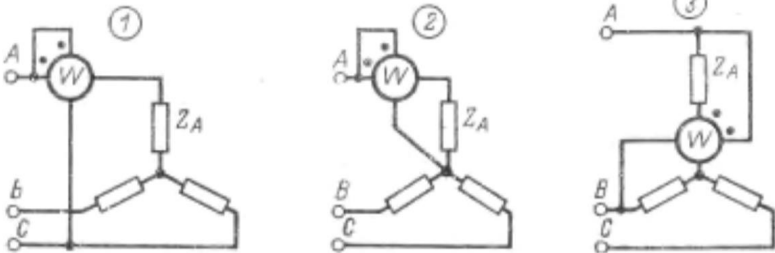
12	В чем отличие параметрических преобразователей от генераторных?	1.Параметрический преобразователь требует источник тока; 2. Принципом действия; 3. Преобразовывают неэлектрическую величину в ЭДС; 4.Всеми перечисленными свойствами.
13	Прибор какой системы можно использовать для измерения количества потребляемой энергии?	1.электродинамической; 2.индукционной; 3.магнитоэлектрической; 4.вибрационной.
14	Для чего в измерительном механизме прибора необходима стрелка?	1.для установки стрелки в нулевое положение; 2.для повышения точности измерений; 3.для прекращения колебания подвижной части; 4. для указания измеряемой величины; 5.для создания противодействующего момента.
15	Прибор какой системы можно использовать для измерения напряжения, тока и мощности в цепях постоянного тока?	1.электромагнитной; 2.индукционной; 3.электродинамической; 4.магнитоэлектрической; 5. ферродинамической.
16	При работе прибора какой системы используется принцип втягивания ферромагнитного сердечника в катушку с током?	1.электромагнитной; 2.индукционной; 3.электродинамической; 4.магнитоэлектрической; 5.выпрямительной.
17	При измерении тока в высоковольтных цепях переменного тока применяются?	1.амперметры магнитоэлектрической системы; 2.магнитоэлектрические гальванометры; 3.амперметры электрической системы; 4.амперметры соответствующей системы с трансформатором тока; 5.амперметры выпрямительной системы с трансформатором напряжения.
18	Цифровые приборы – это приборы?	1.с непрерывным отсчетом; 2. с дискретным отсчетом; 3. с графическим изображением; 4. показывающие измерение величины во времени.
19	Для измерения косвенным методом падения напряжения на элементе электрической цепи потребляются приборы.	1.амперметр; 2.вольтметр; 3. ваттметр и амперметр; 4. вольтметр и омметр; 5. счетчик.
20	Для измерения прямым методом тока в цепи используют?	1.ваттметр; 2.вольтметр; 3.амперметр; 4.частотометр; 5. вольтметр и амперметр.

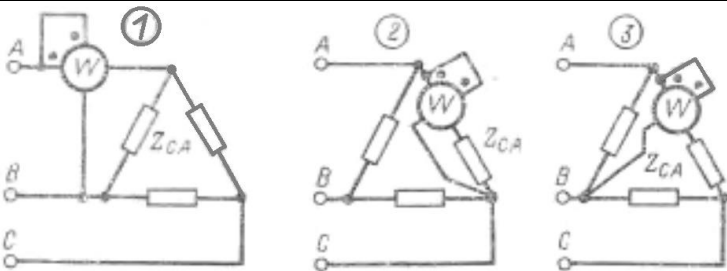
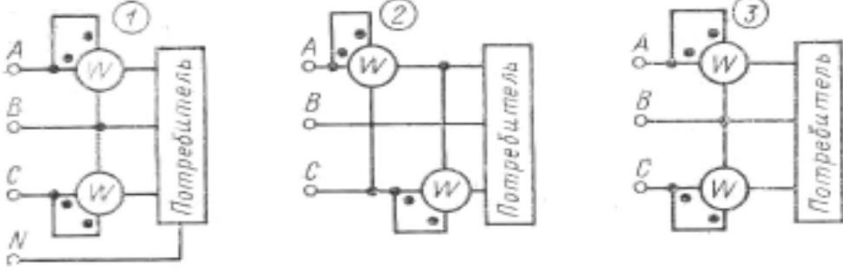
ЗАЧЁТНЫЙ ТЕСТ

Дисциплина: ОП.04 Электрические измерения
 Специальность: 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования
 промышленных и гражданских зданий

Вариант №5

№	Вопросы	Варианты ответов
1	На каком явлении основано действие приборов магнитоэлектрической системы?	1. На взаимодействии проводников с током и магнитного поля; 2. На явлении электромагнитной индукции; 3. На взаимодействии проводников с током; 4. На явлении самоиндукции; 5. На взаимодействии ферромагнитного сердечника с магнитным полем.
2	Какой системы амперметры и вольтметры имеют равномерную шкалу?	1. Магнитоэлектрической; 2. Электромагнитной; 3. Электродинамической.
3	Назначение какой части прибора магнитоэлектрической системы указано не правильно?	1. На взаимодействии проводников с токами; 2. На взаимодействии проводников с током и магнитного поля; 3. На явлении электромагнитной индукции; 4. На явлении самоиндукции; 5. На взаимодействии ферромагнитного сердечника с магнитным полем;
4	Как обозначаются приборы индукционной системы?	
5	На каком явлении основано действие приборов электродинамической системы?	1. На взаимодействии проводников с токами; 2. На взаимодействии проводников с током и магнитного поля; 3. На явлении электромагнитной индукции; 4. На явлении самоиндукции; 5. На взаимодействии ферромагнитного сердечника с магнитным полем.
6	Какой системы амперметры применяются без шунтов для измерения больших токов, достигающих до нескольких сотен ампер?	1. Электромагнитной; 2. Электродинамической; 3. Магнитоэлектрической;

№	Вопросы	Варианты ответов
7	Приборы электромагнитной системы имеют, как правило, неравномерную шкалу. В какой части шкалы отсчет, практически, не возможен?	1. В середине шкалы; 2. В начале шкалы; 3. В конце шкалы;
8	В какой части шкалы прибора с равномерной шкалой относительная погрешность измерения будет наибольшей?	1. В начале шкалы; 2. В середине шкалы; 3. В конце шкалы.
9	Максимальные значения абсолютных погрешностей измерения с помощью приборов А и Б одинаковы, а верхний предел измерения прибора А больше. В каком соотношении находятся классы точности приборов? (Указать правильный ответ)	1. Класс точности приборов одинаковы; 2. Класс точности прибора А выше; 3. Класс точности прибора А ниже.
10	Какой системы измерительные приборы меньше всего подвержены воздействию внешних магнитных полей?	
11	Какой системы приборы могут быть использованы в качестве ваттметров?	1. Электромагнитной; 2. Электродинамической; 3. Магнитоэлектрической;
12	С помощью какой из схем можно измерить активную мощность фазы А?	

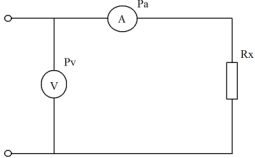
№	Вопросы	Варианты ответов
13	С помощью какой из схем можно измерить активную мощность фазы СА?	
14	Какая схема позволяет измерить активную мощность потребителя трехфазного тока с помощью двух ваттметров?	
15	Для какой из систем приборов неправильно указано явление, на котором основан принцип ее действия?	1.Магнитоэлектрическая - на взаимодействии проводников с током и магнитного поля; 2.Электродинамическая - на взаимодействии проводников с токами; 3.Электромагнитная - на взаимодействии ферромагнитного сердечника с магнитным полем; 4. Индукционная - на явлении самоиндукции;
16	Какого класса точности нужен измерительный прибор для того, чтобы в середине шкалы погрешность измерения не превышала 1%?	1.0,5; 2.1,5; 3.2,5; 4.4;
17	Назначение электрических измерений?	1.Определение механических параметров; 2.Определение электрических параметров; 3.Использование материальной техники; 4. Определение величины токов;
18	Измерение, при котором значение физической величины определяется непосредственно по показаниям приборов:	1.Косвенное; 2.Прямое; 3.Косвенное; 4.Непосредственным;
19	Отклонение измеренного значения величины от её истинного (действительного) значения это)	1.Искажение измерений; 2.Отклонение; 3.Ошибка прибора; 4. Погрешность измерения;
20	Назначение корректора в измерительном приборе	1.Защита от электромагнитных полей; 2.Установка стрелки на нулевое положение перед измерением; 3.Создание вращающего момента; 4.Изменение погрешности;

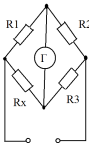
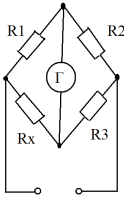
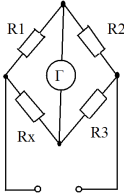
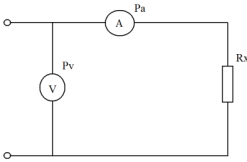
ЗАЧЁТНЫЙ ТЕСТ

Дисциплина: ОП.04 Электрические измерения
 Специальность: 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования
 промышленных и гражданских зданий

Вариант №6

№	Вопросы	Варианты ответов
1	Для расширения пределов измерения амперметра в цепь включают	1. Трансформатор; 2. Резистор; 3. Шунт ; 4. Конденсатор;
2	Для расширения пределов измерения вольтметра применяют	1. Усилитель; 2. Диод; 3. Шунт; 4. Добавочное сопротивление
3	Для чего используется омметр?	1. Для измерения частоты тока; 2. Для измерения сопротивления ; 3. Для измерения $\cos \phi$; 4. Такого прибора не существует;
4	Разность между номинальным и истинным значениями меры это	1. Погрешность меры ; 2. Основная погрешность; 3. Динамическая погрешность; 4. Погрешность прибора;
5	Нахождение значений физических величин опытным путем с помощью технических средств, это	1. Метрология; 2. Измерение ; 3. Замер; 4. Стандартизация;
6	Что представляет собой измерительный механизм – логометра?	1. Один постоянный магнит и две измерительные рамки, включенные встречно ; 2. Один постоянный магнит и две измерительные рамки, включенные параллельно.
7	В схеме для контроля изоляции один из вольтметров показал напряжение меньше других, что это значит?	1. Изоляция в этой фазе ухудшилась ; 2. Изоляция в этой фазе увеличилась.
8	При измерении сопротивления мостом на 4 декадах выставлены следующие значения: $R \cdot 1000 >> 8$; $R \cdot 100 >> 5$; $R \cdot 10 >> 2$; $R \cdot 1 >> 3$. Соотношение $R_1/R_2 = 0.1$. Определить R_x ?	1. 8523; 2. 852,3; 3. 85,23 ; 4. 8,523;
9	Какие недостатки у омметров и мегомметров? Чем это объясняется?	1. Неравномерная шкала, так как уравнение шкалы $\alpha = k \cdot 1/R$; 2. Неравномерная шкала, так как измерение зависит от напряжения ;
10	Для определения изоляции вольтметром с сопротивлением $R_v = 40$	1. $R_1 = R_2 = 80$ кОм ; 2. $R_1 = 240$ кОм, $R_2 = 96$ кОм; 3. $R_1 = 96$ кОм, $R_2 = 240$ кОм;

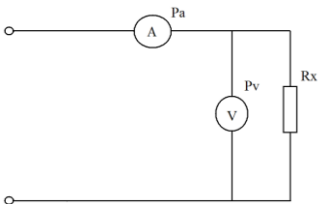
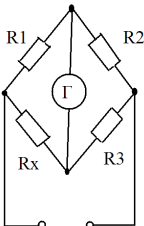
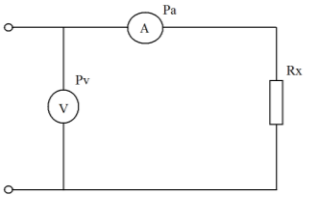
	кОм измерены напряжения $U_1=40\text{ В}$ и $U_2=40\text{ В}$. Напряжение сети 380 В . Определить R_1 и R_2 ?	
11	На каком свойстве мостовой схеме основано применение измерительных мостов?	1. При равенстве накрест лежащих сопротивлений, ток в диагонали 1 равен нулю; 2. При равенстве произведений накрест лежащих сопротивлений, ток в диагонали равен нулю.
12	Что позволяет расширить диапазон измерения сопротивлений при помощи измерительных мостов от тысячных Ома до сотен килоОм?	1. Наличие несколько значений соотношений постоянных плечей моста; 2. Применение чувствительных магнитоэлектрических индикаторов.
13	При измерении сопротивление мостов на четырех декадах выставлены следующие значения; $R \cdot 1000 \gg 3$; $R \cdot 10 \gg 8$; $R \cdot 100 \gg 5$; $R \cdot 1 \gg 4$. Соотношение R_1/R_2 составляет 0,01. Определить R_x ?	1. 3584; 2. 358,4; 3. 35,84; 4. 3,584.
14	Какие измерительные механизмы используется в создании омметров и мегомметров?	1. Электромагнитные, так как они наиболее просты и надежны; 2. Магнитоэлектрические, как наиболее точные и чувствительные; 3. Электромагнитные, так как работают при любом роде тока.
15	Почему измерение сопротивлений твердых тел производится на постоянном токе?	1. Это позволяет использовать приборы МЭ системы, как наиболее точные и исключить влияние частоты; 2. На переменном токе нельзя использовать МЭ приборы.
16	Для измерение каких сопротивлений применяется данная схема? $\gamma R = R_a/R_x \cdot 100\%$ 	1. Для измерения, больших и средних сопротивлений, когда $R_x \gg R_a$; 2. Для измерения малых сопротивлений, так как R_a -сопротивление малое; 3. Для измерений больших сопротивлений, так как R_a -сопротивление малое.

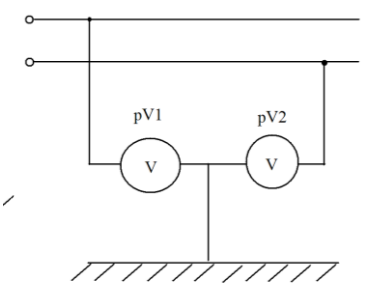
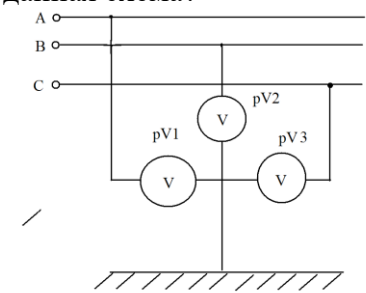
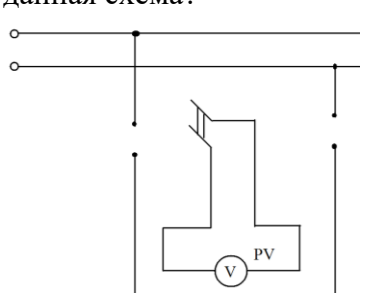
17	Известны сопротивления плечей моста: $R_1=100\ \text{Ом}$;  $R_2=125\ \text{Ом}$; $R_3=375\ \text{Ом}$. Определить R_x?	1. 33,3 Ом; 2. 300 Ом; 3. 468,75 Ом; 4. 600 Ом.
18	Известны: $R_1=150\ \text{Ом}$; $R_2=100\ \text{Ом}$; $R_3=50\ \text{Ом}$. Определить R_x? 	1. 75 Ом; 2. 300 Ом; 3. 33,3 Ом.
19	 По какой формуле определяется неизвестное сопротивление R_x?	1. $R_x=R_1 \cdot R_2 / R_3$; 2. $R_x=R_1 \cdot R_3 / R_2$; 3. $R_x=R_2 \cdot R_3 / R_1$;
20	Для измерения каких сопротивлений  применяется данная схема?	1. Для измерения, больших и средних сопротивлений, когда $R \ll R_v$; 2. Для измерения малых сопротивлений, так как $R_a \ll R_v$; 3. Для измерений больших сопротивлений.

ЗАЧЁТНЫЙ ТЕСТ

Дисциплина: ОП.04 Электрические измерения
 Специальность: 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования
 промышленных и гражданских зданий

Вариант №7

№	Вопросы	Варианты ответов
1	Измерены $I=5\text{ A}$; $V=100\text{ В}$. Сопротивление приборов: $R_a=0.1\text{ Ом}$; $R_v=10\text{ кОм}$. Определить погрешность. 	1. $R=20\text{ Ом}$; $\gamma=0.5\%$; 2. $R=20\text{ Ом}$; $\gamma=0.2\%$; 3. $R=5\text{ Ом}$; $\gamma=3.3\%$;
2	Известны: $R_1=150\text{ Ом}$; $R_2=50\text{ Ом}$; $R_3=300\text{ Ом}$. Определить R_x? 	1. 25 Ом; 2. 100 Ом; 3. 900 Ом;
3	Амперметр имеет сопротивление $R_a=0.1\text{ Ом}$, вольтметр $R_v=10\text{ кОм}$; показание приборов: $I=0.2\text{ A}$; $U=120\text{ В}$ Определить сопротивление и относительную погрешность. 	1. $R=600\text{ Ом}$; $\gamma=0.017\%$; 2. $R=600\text{ Ом}$; $\gamma=5,66\%$; 3. $R=24\text{ Ом}$; $\gamma=2,4\%$;
4	Для какой цели применяется данная схема?	1. Для измерение напряжения в одно фазной цепи; 2. Для измерение изоляции в однофазной цепи; 3. Для контроля за состоянием изоляции в однофазной цепи;

		
5	Для чего применяется данная схема? 	1. Для измерения напряжений; 2. Для измерения сопротивлений изоляций; 3. Для контроля за состоянием изоляции;
6	Для чего применяется данная схема? 	1. Для измерения напряжений; 2. Для измерения сопротивления изоляции проводов; 3. Для контроля за состоянием изоляции проводов.
7	Какая погрешность определяет действительную ошибку прибора?	1. Приведённая; 2. Абсолютная; 3. Относительная; 4. Действительная;
8	Что влияет на приведённую погрешность прибора?	1. Абсолютная погрешность; 2. Относительная погрешность; 3. Предельное значение измеряемой величины; 4. Абсолютная погрешность и предельное значение шкалы прибора.
9	Назовите единицу измерения напряженности?	1. Вольт на метр; 2. Вебер; 3. Тесла; 4. Ампер на метр.
10	Назовите единицу измерения магнитного потока индукции?	1. Тесла; 2. Кулон; 3. Вебер; 4. Люмен.
11	Каким прибором измеряется мощность?	1. Ваттметр; 2. Вольтметр; 3. Амперметр;

		4. Счетчик киловатт-часов;
12	Каким прибором измеряется электрическая энергия?	1. Ваттметром; 2. Счетчиком киловатт-часов; 3. Счетчиком ампер-часов; 4. Вольтметром.
13	Назовите единицу измерения магнитной индукции?	1. Тесла; 2. Вебер; 3. Ампер на метр; 4. Генри.
14	Назовите прибор для измерения количества электричества?	1. Ваттметр; 2. Счетчик киловатт-часов; 3. Фарадометр; 4. Счетчик ампер-часов.
15	Какая из систем эл. измерительных приборов имеет такое обозначение?	1. Магнитоэлектрическая; 2. Электродинамическая; 3. Электромагнитная; 4. Тепловая.
16	Что обозначает этот знак на шкале измерительного прибора? 	1. Предел измерения; 2. Напряжение испытания; 3. Категория размещения; 4. Место выпуска.
17	Что значит этот знак на шкале прибора?	1. Работа на постоянном токе; 2. Применим для закрытых помещений; 3. Защищен от внешних магнитных полей; 4. Горизонтальное положение шкалы;
18	Принцип работы приборов магнитоэлектрической системы основан на взаимодействии?	1. Рамки с током и полем постоянного магнита; 2. Магнитного поля рамки с током и подвижного сердечника; 3. Магнитных полей и двух рамок с током; 4. Магнитного тока постоянного магнита и подвижного сердечника.
19	Принцип работы приборов электромагнитной системы основан на взаимодействии?	1. Рамки с током и полем постоянного магнита; 2. Магнитного поля катушки и подвижного сердечника; 3. Магнитных полей и двух катушек с током; 4. Магнитного тока постоянного магнита и подвижного сердечника.
20	Принцип работы приборов электродинамической системы основан на взаимодействии?	1. Магнитного поля постоянного магнита и подвижного сердечника; 2. Магнитного поля катушки с током подвижного сердечника; 3. Магнитных полей двух катушек с током; 4. Рамки с током и полем постоянного магнита.

ЗАЧЁТНЫЙ ТЕСТ

Дисциплина: ОП.04 Электрические измерения
 Специальность: 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования
 промышленных и гражданских зданий

Вариант №8

1	Каким сопротивлением должен обладать амперметр, чтобы не влиять на режим цепи?	1. $R = R$; 2. $R < R$; 3. $R > R$; 4. $R < R$.
2	Каким сопротивлением должен обладать вольтметр, чтобы не влиять на режим цепи?	1. $R = R$; 2. $R < R$; 3. $R > R$; 4. $R < R$.
3	Как изменяется ток в цепи если вольтметр ошибочно включен последовательно?	1. Ток резко уменьшится; 2. Не изменится ; 3. Станет равным 0; 4. Незначительно возрастет.
4	Почему компенсационный метод измерения напряжения и ЭДС наиболее точный?	1. Сложная схема; 2. Высокая точность; 3. Наличие вспомогательного источника.
5	Чем отличаются цифровые приборы от аналоговых?	1. Процессом измерения; 2. Методом преобразования измеряемой величины; 3. Способом представления измеряемой величины; 4. Всеми перечисленными свойствами.
6	Что означает данный символ на шкале прибора?	1. Класс точности ; 2. Предел измерения; 3. Напряжение испытания; 4. Место установки.
7	Для измерения каких параметров служит прибор типа М1103?	1. Сопротивление изоляции; 2. Сопротивление нагрузки; 3. Сопротивление заземления ; 4. Магнитной индукции.
8	Для чего применяется трансформатор тока в схеме учета энергии в однофазной цепи?	1. Для учета потребления мощных потребителей ; 2. Для снижения напряжения сети; 3. Для уменьшения тока в нагрузке; 4. Для уменьшения тока в цепи.
9	Для каких целей применяют трансформаторы напряжения?	1. Для уменьшения тока; 2. Для применения низковольтных приборов в целях высокого напряжения ; 3. Для уменьшения напряжения; 4. Для согласования цепей.
10	Каким прибором измеряется коэффициент мощности?	1. Ваттметром; 2. Омметром; 3. Счетчиком реактивной энергии; 4. Фазометром.
11	На чем основан принцип действия реостатного преобразователя?	1. На измерении сопротивления реостата ; 2. На изменении диаметра провода; 3. На изменении входного напряжения;

		4. На изменении тока.
12	В чем отличие параметрических преобразователей от генераторных?	1. Параметрический преобразователь требует источник тока; 2. Принципом действия; 3. Преобразовывают неэлектрическую величину в ЭДС; 4. Всеми перечисленными свойствами.
13	Прибор какой системы можно использовать для измерения количества потребляемой энергии?	1. электродинамической; 2. индукционной; 3. магнитоэлектрической; 4. вибрационной.
14	Для чего в измерительном механизме прибора необходима стрелка?	1. для установки стрелки в нулевое положение; 2. для повышения точности измерений; 3. для прекращения колебания подвижной части; 4. для указания измеряемой величины; 5. для создания противодействующего момента.
15	Прибор какой системы можно использовать для измерения напряжения, тока и мощности в цепях постоянного тока?	1. электромагнитной; 2. индукционной; 3. электродинамической; 4. магнитоэлектрической; 5. ферродинамической.
16	При работе прибора какой системы используется принцип втягивания ферромагнитного сердечника в катушку с током?	1. электромагнитной; 2. индукционной; 3. электродинамической; 4. магнитоэлектрической; 5. выпрямительной.
17	При измерении тока в высоковольтных цепях переменного тока применяются?	1. амперметры магнитоэлектрической системы; 2. магнитоэлектрические гальванометры; 3. амперметры электрической системы; 4. амперметры соответствующей системы с трансформатором тока; 5. амперметры выпрямительной системы с трансформатором напряжения.
18	Цифровые приборы – это приборы?	1. с непрерывным отсчетом; 2. с дискретным отсчетом; 3. с графическим изображением; 4. показывающие измерение величины во времени.
19	Для измерения косвенным методом падения напряжения на элементе электрической цепи потребляются приборы.	1. амперметр; 2. вольтметр; 3. ваттметр и амперметр; 4. вольтметр и омметр; 5. счетчик.
20	Для измерения прямым методом тока в цепи используют?	1. ваттметр; 2. вольтметр; 3. амперметр; 4. частотомер; 5. вольтметр и амперметр.

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу
по дисциплине ОП.04 Электрические измерения
для специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования
промышленных и гражданских зданий

Рабочая программа разработана Петропавловской Е.Н., преподавателем СПб ГБПОУ «Академия транспортных технологий» Санкт-Петербурга.

Рабочая программа дисциплины ОП.04 Электрические измерения составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий, утверждённого приказом Министерства просвещения РФ №845 от 09.11.2023 года.

Рабочая программа содержит:

- общую характеристику дисциплины;
- структуру и содержание дисциплины;
- условия реализации дисциплины;
- контроль и оценку результатов освоения программы;
- оценочные материалы.

В общей характеристике дисциплины определены место дисциплины в учебном процессе, цели и планируемые результаты освоения дисциплины.

В структуре определён объём дисциплины, виды учебной работы и форма промежуточной аттестации.

Содержание дисциплины раскрывает тематический план, учитывающий целесообразность в последовательности изучения материала, который имеет профессиональную направленность. В тематическом плане указаны разделы и темы дисциплины, их содержание, объём часов, перечислены лабораторные и практические работы. Так же в содержании указаны общие и профессиональные компетенции на формирование которых направлено изучение дисциплины.

Условия реализации дисциплины содержат требования к минимальному материально-техническому обеспечению и информационному обеспечению обучения: перечень рекомендуемых учебных изданий, дополнительной литературы и Интернет-ресурсов.

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется с помощью критериев и методов оценки по каждому знанию и умению.

Рабочая программа завершается приложением – оценочными материалами для проведения промежуточной аттестации.

Реализация рабочей программы дисциплины ОП.04 Электрические измерения способствует в подготовке квалифицированных и компетентных специалистов по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий и может быть рекомендована к использованию другими образовательными учреждениями профессионального и дополнительного образования, реализующими образовательную программу среднего профессионального образования.

Рецензент

Преподаватель СПб ГБПОУ «АТТ» Давыдов С.В.