

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

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

ПРИНЯТО
на заседании педагогического совета
Протокол
от « 27 » апреля 2022 г.
№ 5

УТВЕРЖДЕНО
Приказом директора
СПб ГБПОУ «АТТ»
от « 27 » апреля 2022 г.
№ 705/41д

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина: ОП.06 Электрические измерения

Специальность: : 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация
электрооборудования промышленных и гражданских
зданий (базовая подготовка)

Форма обучения	заочная	
	на базе 9 кл.	на базе 11 кл.
Группа	-	ЗН-25
Курс	-	1
Семестр	-	-
Обязательная аудиторная нагрузка, в т.ч.:	-	10
- лекции, уроки, час.	-	4
- практические занятия, час.	-	4
- лабораторные занятия, час.	-	0
- курсовой проект/работа, час.	-	0
- промежуточная аттестация, час.	-	2
Консультации, час.	-	8
Самостоятельная работа, час.	-	68
Итого объём образовательной программы, час.	-	86
Форма промежуточной аттестации	-	дифференцированный зачёт

2022 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 образования и науки РФ №44 от 23.01.2018 года.

Разработчик:

Преподаватель СПб ГБПОУ «АТТ» Прокофьев В.А.

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой комиссии
№ 12 «Электромеханические дисциплины»
Протокол № 8 от « 09 » марта 2022 г.

Председатель ЦК Володькина Т.А.

Проверено:

Зав. Библиотекой Кузнецова В.В.

Методист Потапова Ю.В.

Зав. методическим кабинетом Мельникова Е.В.

Рекомендовано и одобрено:
Методическим советом СПб ГБПОУ «АТТ»
Протокол № 4 от « 30 » марта 2022 г.

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

Акт согласования с работодателем
№ 1 от « 27 » апреля 2022 г.

Содержание

1	Общая характеристика программы дисциплины	4
1.1	Цели и планируемые результаты освоения программы дисциплины	4
1.2	Использование часов вариативной части образовательной программы	5
2	Структура и содержание программы дисциплины	7
2.1	Структура и объём дисциплины	7
2.2	Распределение нагрузки по курсам и семестрам	8
2.3	Тематический план и содержание дисциплины	9
3	Условия реализации программы дисциплины	13
3.1	Материально-техническое обеспечение	13
3.2	Информационное обеспечение	13
4	Контроль и оценка результатов освоения программы дисциплины	14
	Приложение 1 Комплект оценочных средств по дисциплине	

1 Общая характеристика программы дисциплины

1.1 Цели и планируемые результаты освоения программы дисциплины

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:

З1- основные методы и средства измерения электрических величин;

З2- основные виды измерительных приборов и принципов их работ;

З3- о влиянии измерительных приборов на точность измерения;

З4- принципы автоматизации измерений

З5- условные обозначения и маркировки измерений;

З6.- о назначении и области применения измерительных устройств.

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

Общие компетенции.

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

ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

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

ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

Профессиональные компетенции.

ПК1.1 Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий.

ПК1.2 Организовывать и производить работы по выявлению неисправностей электроустановок промышленных и гражданских зданий .

ПК1.3. Организовывать и производить ремонт электроустановок промышленных и гражданских зданий

ПК3.2 Организовывать и производить наладку и испытания устройств воздушных и кабельных линий.

ПК4.2 Контролировать качество выполняемых электромонтажных работ.

ПК4.4 Обеспечивать соблюдения правил техники безопасности при выполнении электромонтажных и наладочных работ.

Личностные результаты.

ЛР 14 Приобретение обучающимся навыка оценки информации в цифровой среде, ее достоверность, способности строить логические умозаключения на основании поступающей информации и данных.

ЛР 21 Приобретение обучающимися опыта личной ответственности за развитие группы обучающихся.

ЛР 27 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ЛР31 Активно применяющий полученные знания на практике.

ЛР35 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ЛР37 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

1.2 Использование часов вариативной части образовательной программы

Дисциплина входит в общепрофессиональный цикл и предусматривает введение часов за счет вариативной части .

Знания и умения, которые углубляются	Наименование раздела, темы	Количество часов	Обоснование включения в рабочую программу
З1.Знать основные методы и средства измерения электрических величин; У4.Уметь определять значение измеряемой величины и показатели точности измерений	Раздел 1 . Основные сведения о метрологии, измерениях и средствах измерений Тема 1.3 Виды Измерений	10	Для более расширенного изучения темы о видах измерений .
З1.Знать основные виды измерительных приборов и принципов их работ; У2Уметь выбирать средства измерений;	Раздел 2 Средства измерений электрических величин Тема 2.1 Приборы для измерения напряжения, силы тока, сопротивления.	10	Для более расширенного изучения темы об измерительных механизмах приборов непосредственной оценки. их использования на практике .
З1.Знать основные методы и средства измерения электрических величин; У3.Уметь измерять с заданной точностью различные электротехнические величины;	Раздел 3 Радиоизмерительные приборы. Тема 3.1 Приборы для измерения частоты и формы сигналов.	12	Для более расширенного изучения темы о приборах для измерения частоты и формы сигналов. их использования на практике.
З6.Знать о назначении и области применения	Раздел 4 Измерение неэлектрических	10	Для более расширенного изучения

Знания и умения, которые углубляются	Наименование раздела, темы	Количество часов	Обоснование включения в рабочую программу
измерительных устройств У4. Уметь определять значение измеряемой величины и показатели точности измерений	величин Тема 4.1 Первичные электрические преобразователи		темы об первичных электрических преобразователях.
36. Знать о назначении и области применения измерительных устройств У4. Уметь определять значение измеряемой величины и показатели точности измерений	Раздел 4 Измерение неэлектрических величин Тема 4.2. Электромеханические, электромагнитные и тепловые преобразователи	10	Для более расширенного изучения темы об электромеханических, электромагнитных и тепловых преобразователях.
Итого		52	

2 Структура и содержание программы дисциплины

2.1 Структура и объем дисциплины

Наименование разделов и (или) тем	Итого объем образовательной программы, час.	Самостоятельная работа, час.	Обязательная аудиторная нагрузка, час.					
			Всего	в том числе				
				лекции, уроки	практические занятия	лабораторные занятия	курсовой проект/ работа	промежуточная аттестация
Раздел 1 Основные сведения о метрологии, измерениях и средствах измерений	22	18	4	2	2			
Раздел 2 Средства измерений электрических величин	26	22	4	2	2			
Раздел 3 Радиоизмерительные приборы.	16	16	-	-	-			
Раздел 4 Измерение неэлектрических величин	12	12	-	-	-			
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	2		2					2
Консультации	8							
Итого объем образовательной программы	86	68	10	4	4	0	0	2

2.2 Распределение часов по курсам и семестрам

№ п/п	Курс	I	II	III	ИТОГО
1.	Обязательная аудиторная нагрузка, в т.ч.:	10			10
	- лекции, уроки, час.	4			4
	- практические занятия, час.	4			4
	- лабораторные занятия, час.	0			0
	- курсовой проект/работа, час.	0			0
	- промежуточная аттестация, час.	2			2
2.	Консультации, час.	8			8
3.	Самостоятельная работа, час.	68			68
4.	Итого объем образовательной нагрузки, час.	86			86
5.	Форма промежуточной аттестации	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.	Коды формируемых компетенций, личностных результатов
	Курс 1				
	Введение. Раздел 1 Основные сведения о метрологии, измерениях и средствах измерений.	22			
1.	<p>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.</p> <p>Тема 1.1 Измерения физических величин</p> <p>Структура метрологического обеспечения измерений. Физические свойства и величины. Международная система единиц. Основные характеристики измерений. Виды измерений. Основные методы измерений.</p> <p>Тема 1.2 Основы нормирования параметров точности.</p> <p>Средства измерений. Элементарные средства измерений. Комплексные средства измерений. Погрешности результата измерений, средств измерений. Абсолютные, относительные и приведенные погрешности. Погрешности по характеру проявления. Представление результатов измерений. Правила округления результатов и погрешностей измерений.</p> <p>Классы точности средств измерений.</p> <p>Тема 1.3 Виды измерений</p> <p>Характерные случаи вычисления погрешностей средств измерений. Исключение систематических погрешностей из результатов наблюдений. Прямые однократные измерения с</p>	2	Презентация по теме занятия	<p>О1 стр3-5 Д1 стр262-263</p> <p>О1 стр 5-8 Д1 стр269-270</p> <p>О1 стр 15-20 Д1 стр270-273</p>	<p>ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2 ПК 4.2, ПК 4.4 ПК 5.2 ОК1–ОК7, ОК9-ОК10. ЛР14,21,27</p>

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр.	Коды формируемых компетенций, личностных результатов
	точным оцениванием погрешностей. Определение инструментальной составляющей погрешности измерения. Линейные косвенные измерения. Нелинейные косвенные измерения				
2.	Практическая работа №1. Вычисление погрешностей средств измерений.	2	Методические указания по выполнению практических работ		
	Самостоятельная работа. Оформление домашней контрольной работы. Работа с литературой по закреплению и углублению теоретических знаний и умений.	18			
	Раздел 2 Средства измерений электрических величин	26			

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр.	Коды формируемых компетенций, личностных результатов
3.	<p>Тема 2.1 Приборы для измерения напряжения, силы тока, сопротивления. Измерение напряжения. Измерение переменного напряжения и тока. Количественные соотношения между различными значениями ряда распространенных сигналов. Электромеханические приборы. Магнитоэлектрические приборы с преобразователями переменного тока в постоянный. Мегомметры, измерители сопротивления изоляции.</p> <p>Тема 2.2 Техника измерения напряжения и тока Порядок выбора прибора. Прямое измерение силы тока. Измерение силы тока косвенным методом с помощью электронных вольтметров. Особенности измерения малых напряжений и силы токов. Поверка средств измерений Классификация электронных вольтметров. Структурные схемы аналоговых вольтметров. Принцип работы цифровых измерительных приборов. Порядок выбора прибора. Прямое измерение силы тока. Измерение силы тока косвенным методом с помощью электронных вольтметров. Особенности измерения малых напряжений и силы токов. Поверка средств измерений</p>	2	Презентация по теме занятия	<p>О1 стр27-30 Д1 стр290-297,</p> <p>О1 стр 52-58 Д1 стр 318-327</p>	<p>ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.3 ПК 5.1 ОК1–ОК7, ОК9-ОК10 ЛР21,27,31,35,37</p>
4.	<p>Практическая работа №2. Расчет шунтов и добавочных сопротивлений</p> <p>Самостоятельная работа. Оформление домашней контрольной работы.</p>	2	Методические указания по выполнению практических работ		
		22			

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр.	Коды формируемых компетенций, личностных результатов
	Работа с литературой по закреплению и углублению теоретических знаний и умений				
	Раздел 3 Радиоизмерительные приборы	16			
	<p>Тема 3.1 Приборы для измерения частоты и формы сигналов. Общие сведения о генераторах. Измерительные LC - генераторы. RC – генераторы. Упрощенная структурная схема универсального осциллографа. Общие сведения об измерение частоты и времени. Принцип действия резонансного метода. Гетеродинный метод. Принцип действия цифрового частотомера. Понятие фазы и фазового сдвига. Цифровые фазометры. Микропроцессорные фазометры. Электродинамические ваттметры.</p> <p>Самостоятельная работа. Оформление домашней контрольной работы. Работа с литературой по закреплению и углублению теоретических знаний и умений.</p>	16		О1 стр 72-78 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 ОК1–ОК7, ОК9-ОК10 ЛР21,27,31,35,37
	Раздел 4 Измерение неэлектрических величин	12			

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр.	Коды формируемых компетенций, личностных результатов
	<p>Тема 4.1 Первичные электрические преобразователи Достоинства электрических методов измерения неэлектрических величин. Классификация параметрических преобразователей и чувствительных элементов (датчиков).</p> <p>Тема 4.2. Электромеханические, электромагнитные и тепловые преобразователи Счетчики расхода электроэнергии Принцип действия, конструкция, достоинства, недостатки, область применения генераторных преобразователей неэлектрических величин: индукционных, термоэлектрических, пьезоэлектрических и фотоэлектронных. Особенности конструкции вторичных приборов</p>			<p>О1 стр123-125 Д1 стр298-301</p> <p>О1 стр 140-147 Д1 стр311-318</p>	<p>ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.3 ПК 5.1 ОК1–ОК7, ОК9-ОК10 ЛР21,27,31,35,37</p>
5.	Промежуточная аттестация и форме дифференцированного зачёта.	2			
	Консультации	8			
	Итого объем образовательной программы	86			

3 Условия реализации программы дисциплины

3.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы должны быть предусмотрены учебные помещения.

1) Кабинет «Электротехники», оснащённый:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-методической документации;
- технические средства обучения: компьютер, мультимедийная установка.

2) Лаборатория «Электротехники и основ электроники», оснащённая:

- рабочие места преподавателя и обучающихся;
- лабораторные стенды и контрольно-измерительная аппаратура для измерения параметров электрических цепей;
- мультимедийный компьютер, мультимедийный проектор, экран;
- учебно-методические материалы по электрическим измерениям

3.2 Информационное обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

Основная литература:

1. Хромоин П.К. Электротехнические измерения.: Учебное пособие Форум Инфа – М 2021г
2. Прокофьев В.А. Методические рекомендации по выполнению практических работ.. СПб. АТТ, 2022.
3. Прокофьев В.А. Методические рекомендации по выполнению домашней контрольной работы. СПб.: АТТ, 2020

Дополнительная литература:

1. Данилов И.А. Общая электротехника 2-е изд., испр. и доп. Учебное пособие. Москва «Юрайт» 2022.

4 Контроль и оценка результатов освоения программы дисциплины

4.1 Результаты освоения, критерии и методы оценки

Результаты освоения	Показатели оценки	Формы и методы оценки
Уметь:		
У1 Составлять измерительные схемы;	Уметь собирать измерительные схемы	Домашняя контрольная работа. Диф. зачет.
У2 Выбирать средства измерений.	Уметь выбирать средства измерений.	Практические работы. Домашняя контрольная работа. Диф. Зачет
У3 Измерять с заданной точностью различные электротехнические величины.	Уметь измерять с заданной точностью различные электротехнические величины.	Домашняя контрольная работа.
У4 Определять значение измеряемой величины и показатели точности измерений;	Уметь определять значение измеряемой величины и показатели точности измерений;	Практические работы. Домашняя контрольная работа.
Знать:		
З1 . Основные методы и средства измерения электрических величин;	Знать основные методы и средства измерения электрических величин	Диф. зачет. Домашняя контрольная работа.
З2 Основные виды измерительных приборов и принципов их работы;	Знать основные виды измерительных приборов и принципы их работы;	Диф. зачет. Домашняя контрольная работа.
З3 Влияния измерительных приборов на точность измерения;	Знать влияния измерительных приборов на точность измерения;	Диф. зачет. Домашняя контрольная работа.
З4 Принципы автоматизации измерений;	Знать принципы автоматизации измерений	Диф. зачет. Домашняя контрольная работа.
З5 Условные обозначения и маркировки измерений;	Знать условные обозначения и маркировку измерений	Диф. зачет. Домашняя контрольная работа.
З6 Назначения и область применения измерительных устройств.	Знать назначения и область применения измерительных устройств.	Диф. зачет. Домашняя контрольная работа.

КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплина: ОП.06 Электрические измерения

Специальность: 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация
электрооборудования промышленных и гражданских
зданий (базовая подготовка)

Форма обучения	заочная	
	на базе 9 кл.	на базе 11 кл.
Группа	-	ЗН-25
Курс	-	1
Семестр	-	-
Форма промежуточной аттестации	-	дифференцированный зачёт

2022 г.

Разработчик:

Преподаватель СПб ГБПОУ «АТТ» Прокофьев В.А.

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой комиссии
№ 12 «Электромеханические дисциплины»
Протокол № 8 от « 09 » марта 2022 г.

Председатель ЦК Володькина Т.А.

Проверено:

Методист Потапова Ю.В.

Зав. методическим кабинетом Мельникова Е.В.

Рекомендовано и одобрено:
Методическим советом СПб ГБПОУ «АТТ»
Протокол № 4 от « 30 » марта 2022 г.

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

Акт согласования с работодателем
№ 1 от « 27 » апреля 2022 г.

Принято
на заседании педагогического совета
Протокол № 5 от « 27 » апреля 2022 г.

Утверждено
Приказом директора СПб ГБПОУ «АТТ»
№ 705/41д от « 27 » апреля 2022 г.

1 Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

1.1 Общие положения

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу по дисциплине ОП.06 Электрические измерения.

Комплект КОС включают контрольные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта .

Комплект КОС может быть использован другими образовательными учреждениями профессионального и дополнительного образования, реализующими образовательную программу среднего профессионального образования .

1.2 Распределение контрольных заданий по элементам умений и знаний

Содержание учебного материала по программе	Тип контрольного задания									
	У1	У2	У3	У4	З1	З2	З3	З4	З5	З6
Раздел 1 Основные сведения о метрологии, измерениях и средствах измерений										
Тема 1.1 Измерения физических величин.	ДКР	В1,3-4,7 ПР1, ДКР	В15,17 ПР1 ДКР	ДКР,ПР2	ДКР	В24,26 ДКР	ДКР	ДКР	ДКР В49-50	ДКР В53
Тема 1.2 Основы нормирования параметров точности.		В5,8	В20	В48		В55-56	В80		В25	В16
Тема 1.3 Виды измерений	ДКР	ДКР, В9-10	В18-19 ДКР	В27,ДКР	ДКР, В57- 60	ДКР В66-67	ДКР В74,76	ДКР	ДКР	ДКР
Раздел 2 Средства измерений электрических величин.										
Тема 2.1 Приборы для измерения напряжения, силы тока, сопротивления..		В2,6	В21-23	В28-30	В35-36	В40-43	В52,54		В61-62	В63
Тема 2.2 Техника измерения напряжения и тока.		В32	В31	В33	В34	В37	В38	В39		
Раздел 3 Радиоизмерительные приборы.										
Тема 3.1 . Приборы для измерения частоты и формы сигналов.	ДКР,В65	ДКР В11-12	ДКР	ДКР	ДКР	ДКР В13-14	ДКР, В44	ДКР	ДКР	ДКР В45-46
Раздел 4 Измерение неэлектрических величин										
Тема 4.1 Первичные электрические преобразователи.	ДКР, В11-14	ДКР	ДКР	В44,ДКР	ДКР	ДКР	ДКР	ДКР, В45- 46	ДКР	ДКР В65
Тема . 4.2. Электромеханические, электромагнитные и тепловые преобразователи	ДКР	В64	В68-69 ДКР	ДКР	ДКР	ДКР	ДКР	ДКР	ДКР	ДКР В70-71

Условные обозначения: В – вопрос зачётного теста; ПР – практическая работа., ДКР – домашняя контрольная работа

2 Пакет экзаменатора

2.1 Условия проведения

Условия проведения: зачёт проводится одновременно для всей группы на последнем занятии, в форме письменного тестового задания.

Условия приема: студент допускается до сдачи зачёта при условии выполнения и получения положительной оценки по итогам:

- одна домашняя контрольная работа (ДКР).

Количество контрольных заданий: 8 вариантов.

Время проведения: 90 минут.

Требования к содержанию, объему, оформлению и представлению: в каждом варианте двадцать вопросов и по четыре варианта ответов.

Оборудование: не используется.

Учебно-методическая и справочная литература: не используется.

Порядок подготовки: с условиями проведения и критериями оценивания студенты знакомятся на первом занятии, вопросы рассматриваются на занятиях во время лабораторно-экзаменационной сессии.

Порядок проведения: перед началом зачёта преподаватель проводит инструктаж по выполнению теста; при выполнении тестового задания студент должен внимательно прочитать вопрос, прочитать все варианты ответов и выбрать один, наиболее полный и правильный ответ.

2.2 Критерии и система оценивания

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

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

3 Пакет экзаменуемого

3.1 Перечень вопросов для подготовки к дифференцированному зачёту:

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;

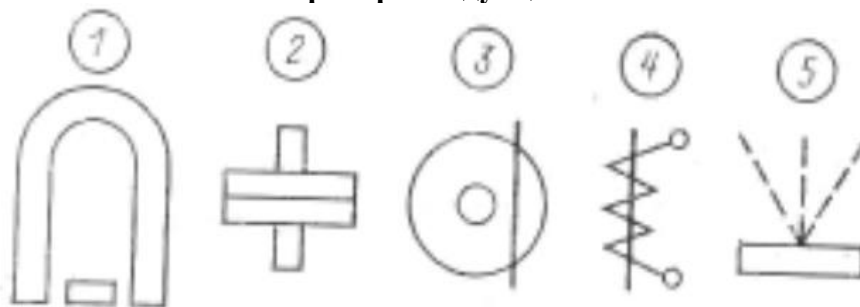
3. Назначение какой части прибора магнитоэлектрической системы указано не правильно?

- 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.

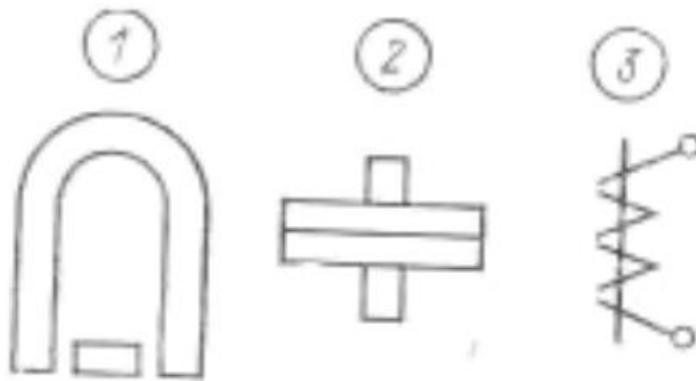
В каком соотношении находятся классы точности приборов? (Указать правильный ответ)

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?



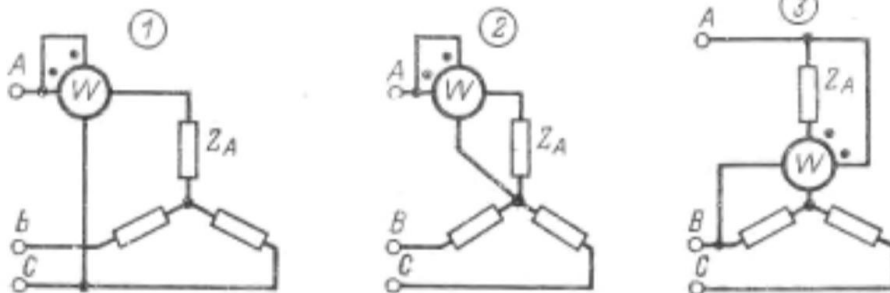
11. Какой системы приборы могут быть использованы в качестве ваттметров?

1) Электромагнитной;

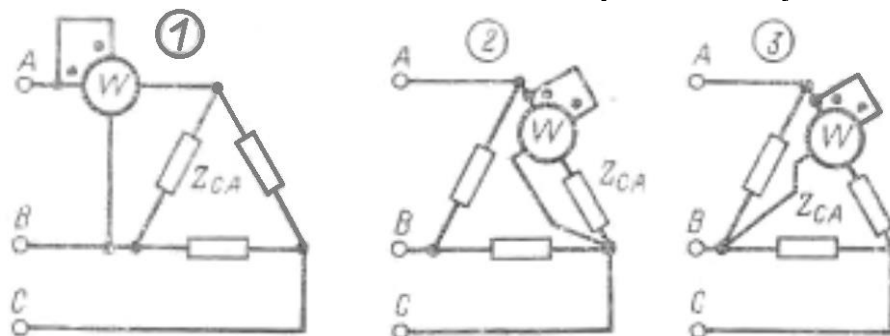
2) Электродинамической;

3) Магнитоэлектрической;

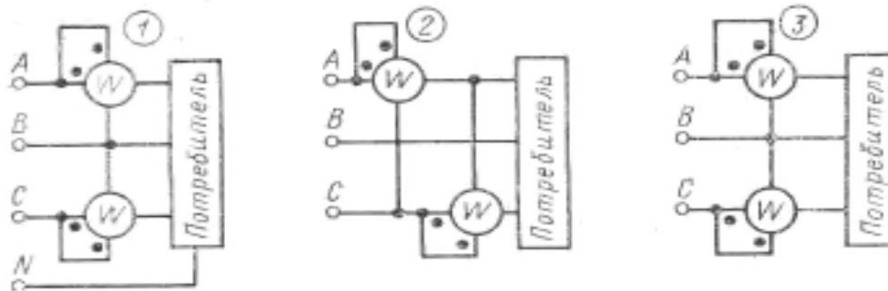
12. С помощью какой из схем можно измерить активную мощность фазы А?



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;

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: $R \cdot 1000 \gg 8$; $R \cdot 100 \gg 5$; $R \cdot 10 \gg 2$; $R \cdot 1 \gg 3$. 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 $R_v = 40$ кОм измерены напряжения $U_1 = 40$ В и $U_2 = 40$ В. Напряжение сети 380 В. Определить R_1 и R_2 ?

- 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;

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 Ом до сотен килоОм?

- 1) Наличие несколько значений соотношений постоянных плечей моста;
- 2) Применение чувствительных магнитоэлектрических индикаторов;

33. При измерении сопротивления 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;

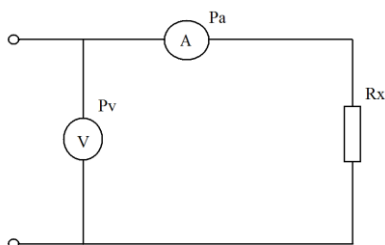
35. Почему измерение сопротивлений твердых тел производится на постоянном токе?

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?

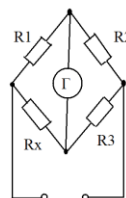
$$\gamma R = R_a / R_x \cdot 100\%$$



- 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;

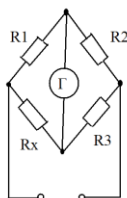
37. Известны сопротивления плечей моста: $R_1=100$ Ом; $R_2=125$ Ом; $R_3=375$ Ом. Определить R_x ?

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



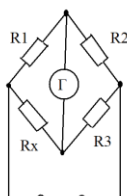
38. Известны: $R_1=150$

Ом; $R_2=100$ Ом; $R_3=50$ Ом. Определить R_x ?



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

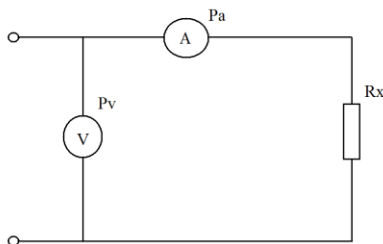
39. По какой формуле определяется неизвестное сопротивление R_x ?



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

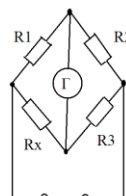
40. Для измерения каких сопротивлений применяется данная схема?

средних



$$\gamma R = R_x / (R_x + R_y) * 100\%$$

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



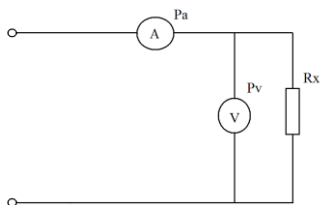
41. Известны: $R_1=150 \text{ Ом}$; $R_2=50 \text{ Ом}$; $R_3=300$

Ом. Определить R_x ?

- 1) 25 Ом;
- 2) 100 Ом;
- 3) 900 Ом;

42. 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) $R=5 \text{ Ом}$; $\gamma=3.3\%$;

43. Амперметр имеет сопротивление $R_a=0.1$

Ом, вольтметр $R_v=10 \text{ кОм}$; показание приборов:

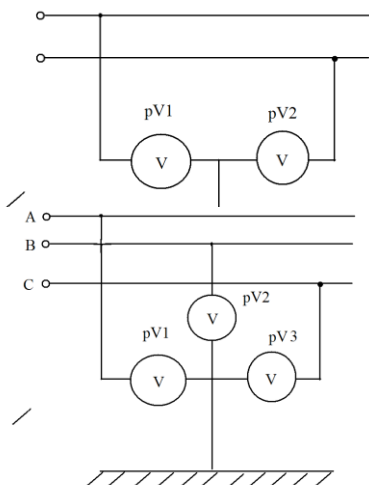
$I=0.2 \text{ А}$;

$U=120 \text{ В}$

Определить сопротивление и относительную погрешность.

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

44. Для какой цели применяется данная схема?



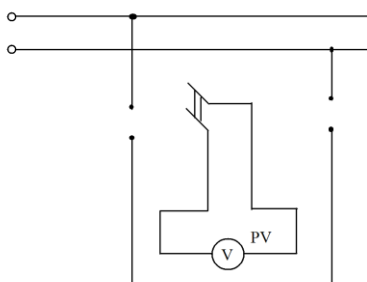
- 1) Для измерения напряжения в однофазной цепи;
- 2) Для измерения изоляции в однофазной цепи;
- 3) Для контроля за состоянием изоляции в однофазной цепи;

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 изоляции проводов;

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) $R = R$;
- 2) $R < R$;
- 3) $R > R$;
- 4) $R < R$;

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

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

63.Как изменится 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;

Приложение А

Тест для дифференцированного зачета

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу
по дисциплине ОП.06 Электрические измерения
по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация
электрооборудования промышленных и гражданских зданий (базовая подготовка)

Рабочая программа разработана Прокофьевым В.А., преподавателем СПб ГБПОУ «Академия транспортных технологий» Санкт-Петербурга.

Рабочая программа дисциплины ОП.06 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 (базовая подготовка), утверждённого приказом Министерства образования и науки РФ №44 от 23.01.2018 года.

Рабочая программа содержит:

- общую характеристику дисциплины;
- структуру и содержание дисциплины;
- условия реализации дисциплины;
- контроль и оценку результатов освоения дисциплины;
- комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине.

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 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 – комплектом контрольно-оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

Реализация рабочей программы дисциплины ОП.06 Электрические измерения способствует в подготовке квалифицированных и компетентных специалистов по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий (базовая подготовка) и может быть рекомендована к использованию другими образовательными учреждениями профессионального и дополнительного образования, реализующими образовательную программу среднего профессионального образования.

Рецензент

Преподаватель СПб ГБПОУ «АТТ» Елецкая М.Е.