

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Петербургский государственный университет путей сообщения

Императора Александра I»

(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Ожерельевский ж. д. колледж - филиал ПГУПС

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала

_____/В.А. Максимов/

«03» июля 2023г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине
ОП.11 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

для специальности

27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте
(железнодорожном транспорте)

Квалификация – **техник**

Форма обучения - **очная**

Кашира
2023

Рассмотрено на заседании цикловой
комиссии общепрофессиональных
дисциплин

Протокол № 12 от 30.06.2023г

Председатель Ц/К

_____ К.С. Ковалева

Фонд оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования и рабочей программы учебной дисциплины ОП.11 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)

Разработчик ФОС:

Орешкин С.Ю., преподаватель Ожерельевского ж. д. колледжа - филиала ПГУПС

СОДЕРЖАНИЕ

1	ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	4
2	РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ	5
3	ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОЦЕНИВАНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4	ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ	8

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Учебная дисциплина *ОП.11 Электрические измерения* обеспечивает формирование общих и профессиональных компетенций по всем основным видам деятельности ФГОС СПО по специальности *27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)*. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии:

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 по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

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

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 04., ПК 3.2	– проводить электрические измерения параметров электрических сигналов приборами и устройствами различных типов и оценивать качество полученных результатов.	– приборы и устройства для измерения параметров в электрических цепях и их классификацию; – методы измерения и способы их автоматизации; – методику определения погрешности измерений и влияние измерительных приборов на точность измерений

Формой промежуточной аттестации по учебной дисциплине является *экзамен*.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих знаний и умений, а также динамика формирования общих и профессиональных компетенций:

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения		
У1. проводить электрические измерения параметров электрических сигналов приборами и устройствами различных типов и оценивать качество полученных результатов.	обучающийся грамотно применяет измерительные приборы и устройства для измерения параметров электрических сигналов и дает оценку качества полученных результатов.	- устный опрос; - письменный опрос; - тесты; - контрольная работа; - практическое занятие; - экзамен;
Знания		
З1. приборы и устройства для измерения параметров в электрических цепях и их классификацию;	обучающийся называет и указывает назначение приборов и устройств для измерения параметров в электрических цепях;	- устный опрос; - письменный опрос; - тесты; - контрольная работа; - практическое занятие; - экзамен;
З2. методы измерения и способы их автоматизации;	обучающийся перечисляет методы измерения и способы их автоматизации;	
З3. методику определения погрешности измерений и влияние измерительных приборов на точность измерений	поясняет методику определения погрешности измерений и влияния измерительных приборов на точность измерений	
Общие компетенции:		
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	- обучающийся распознает задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; - анализирует задачу и/или проблему и выделяет её составные части; определяет этапы решения задачи; - составляет план действия; определяет необходимые ресурсы; - реализует составленный план, оценивает результат и последствия своих действий	- устный опрос; - письменный опрос; - тесты; - контрольная работа; - практическое занятие; - экзамен;
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для	- обучающийся определяет задачи для поиска информации; - определяет необходимые источники информации; - планирует процесс поиска; - структурирует получаемую информацию, выделяет наиболее	- устный опрос; - письменный опрос; - тесты; - контрольная работа; - практическое занятие;

выполнения задач профессиональной деятельности	значимое в перечне информации; - оценивает практическую значимость результатов поиска; - оформляет результаты поиска	- экзамен;
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.	Демонстрация способности планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере. Уметь использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.	устный опрос; - письменный опрос; - тесты; - контрольная работа; - практическое занятие; - экзамен;
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.	Положительная оценка вклада членов команды в общекомандную работу. Передача информации, идей и опыта членам команды. Использование знания сильных сторон, интересов и качеств, которые необходимо развивать у членов команды, для определения персональных задач в общекомандной работе. Формирование понимания членами команды личной и коллективной ответственности; представление об обратной связи между членами команды. Демонстрация навыков эффективного общения.	устный опрос; - письменный опрос; - тесты; - контрольная работа; - практическое занятие; - экзамен;
Профессиональные компетенции:		
ПК 3.2. Измерять и анализировать параметры приборов и устройств сигнализации, централизации и блокировки	- обучающийся обеспечивает выполнение правил, порядка организации и проведения испытаний устройств и проведения электротехнических измерений; - демонстрирует точность при измерении параметров приборов и устройств СЦБ; - анализирует измеренные параметры приборов и устройств СЦБ, дает оценку технического состояния оборудования	- устный опрос; - письменный опрос; - тесты; - контрольная работа; - практическое занятие; - экзамен;

3. ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОЦЕНИВАНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОГС СПО по дисциплине *ОП.11 Электрические измерения*, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по разделам и темам:

Элементы учебной дисциплины	Формы и методы контроля			
	Текущий контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые У, З, ОК, ПК	Форма контроля	Проверяемые У, З, ОК, ПК
Раздел 1. Основы метрологии		У1, ОК01., ОК02., ОК03., ОК 04.; ПК 3.2	Экзамен	У1, З1, З2, З3, ОК 01., ОК 02.; ОК 03., ОК 04, ПК 3.2
Тема 1.1. Введение	Устный опрос	ОК01., ОК02.; ПК 3.2		
Тема 1.2. Основные понятия и определения измерительной техники	Устный опрос	У1, ОК01., ОК02., ОК03., ОК 04.; ПК 3.2		
Тема 1.3. Общие сведения об аналоговых измерительных приборах	Устный опрос	У1, ОК01., ОК02., ОК03., ОК 04.		
Раздел 2. Аналоговые приборы		У1; З1, ОК01., ОК02.; ПК 3.2		
Тема 2.1. Приборы непосредственной оценки	Практическое занятие Контрольная работа	У1; З1, ОК01., ОК02., ОК03., ОК 04.; ПК 3.2,		
Тема 2.2. Конструкция приборов непосредственной оценки	Практическое занятие Тест	У1; З1, ОК01., ОК02.; ПК 3.2		
Раздел 3. Измерение электрических величин		У1, З1, З2, З3, ОК01., ОК02.; ПК 3.2		
Тема 3.1. Измерение параметров электрических сигналов	Устный опрос	У1, З1, З2, З3, ОК01., ОК02.; ПК 3.2		
Тема 3.2. Измерение параметров электрических цепей	Устный опрос	У1, З1, З2, З3, ОК01., ОК02.; ПК 3.2		
Тема 3.3. Измерение индуктивности, емкости	Устный опрос	ОК01., ОК02.; ПК 3.2		
Тема 3.4. Измерение мощности, энергии, частоты, фазы	Письменный опрос	У1, З1, З2, З3, ОК01., ОК02., ОК03., ОК 04.; ПК 3.2		
Раздел 4. Цифровые приборы и электронно-лучевые преобразователи				
Тема 4.1. Цифровые измерительные приборы	Устный опрос Практическое занятие	У1, З1, З2, З3, ОК01., ОК02., ОК03., ОК 04.; ПК 3.2		
Тема 4.2. Электронно-лучевые преобразователи	Устный опрос Практическое занятие	У1, З1, З2, З3, ОК01., ОК02., ОК03., ОК 04.; ПК 3.2;		

4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Проверяемые результаты обучения: ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 04., ПК 3.2, У1, 31, 32, 33

Тестовые задания для проведения промежуточной аттестации

1 вариант

1. Способы измерений подразделяются на...
- а) нулевой, дифференциальный, аддитивный
 - б) прямой, косвенный, совокупный**
 - в) косвенный, замещения, последовательный
 - г) дифференциальный, прямой, последовательный
- Ответ: б*
2. Измерительный механизм – это...
- а) преобразователь подведенной к нему механической энергии в электрическую энергию
 - б) преобразователь подведенной к нему электрической энергии в механическую энергию
 - в) выражение вращающего момента
 - г) совокупность элементов средства измерений, которые обеспечивают необходимое перемещение указателя**
- Ответ: г*
3. Абсолютная погрешность – это
- а) отношение действительного значения к заданному значению
 - б) отношение действительного значения к измеренному значению
 - в) отклонение показаний прибора от действительного значения**
 - г) отклонение показаний прибора в результате вибрации
- Ответ: в*
4. Аналоговыми измерительными приборами называют
- а) приборы, показания которых являются непрерывной функцией измерений измеряемой величины**
 - б) устройства жесткой связи с подвижной частью измеряемого механизма
 - в) устройства по созданию оптимального успокаивающего момента
 - г) приборы показаний измеряемой величины
- Ответ: а*
5. Отношение абсолютной погрешности к диапазону измерения прибора, выраженное в процентах – это
- а) относительная погрешность
 - в) приведенная погрешность**
 - б) абсолютная погрешность
 - г) дополнительная погрешность
- Ответ: в*

6. Соотнесите группы и значения электрического сопротивления.

<i>Группы электрических сопротивлений</i>	<i>Значения</i>
а) Большие сопротивления	1) От 1 кОм до 1 МОм
б) Малые сопротивления	2) От 1 Ом до 100 000 Ом
в) Средние сопротивления	3) До 1 кОм
	4) Свыше 100 000 Ом
	5) До 1 Ом

Ответ: а-4, б-5, в-2

7. Сопоставьте понятие и его определение

<i>Понятие</i>	<i>Определение</i>
а) Класс точности – это	1) абсолютная погрешность, взятая с обратным знаком
б) Измерение - это	2) обобщенная характеристика прибора
в) Поправка - это	3) средство измерений
	4) нахождение значений физических величин опытным путем с помощью технических средств

Ответ: а-2, б-4, в-1

8. Запишите правильную последовательность действий при измерении сопротивления изоляции. Ответ записать в виде последовательности букв.

- а) Обесточить цепь
- б) Осуществить подачу высокого напряжения.
- в) Снять подключенную нагрузку
- г) Считать показания прибора. При необходимости данные занести в протокол измерений.

Ответ: а, в, б, г

9. _____ - это наука об измерениях, методах обеспечения их единства и достижения требуемой точности

Ответ: метрология

10. В результате поверки амперметра с диапазоном измерения 0-10 А и классом точности 1 получены следующие данные: измеренное значение 0,55 А, действительное значение 0,5 А. Приведенная погрешность прибора равна ____%

Ответ: 0,5

11. В результате поверки манометра с диапазоном измерения 0-20 МПа и классом точности 1,5 получены следующие данные: измеренное значение 12 МПа, действительное значение 10 МПа. Абсолютная погрешность прибора равна __ МПа.

Ответ: 2

12. В результате поверки термометра с диапазоном измерения от -20°C до +30°C и классом точности 2,5 получены следующие данные: измеренное значение 12°C, действительное значение 10°C. Относительная погрешность прибора равна ____ %

Ответ: 20

13. Отношение абсолютной погрешности к истинному значению, выраженное в процентах - это _____ погрешность

Ответ: относительная

14. Измерительный механизм каждого измерительного прибора состоит из _____ части и _____ части, взаимодействующих между собой в процессе измерения. (Ответ запишите через запятую)

Ответ: подвижной, неподвижной

15. При измерении напряжения потенциал на измерительных щупах должен равняться падению напряжения на нагрузке, поэтому вольтметр подключается _____ нагрузке.

Ответ: параллельно

16. Если измеряемая величина остается постоянной во времени, то по характеру измеряемой величины это _____ измерения.

Ответ: статические

17. Какой сплав, состоящий преимущественно из меди, используется для изготовления шунтов?

Ответ: манганин

18. Какой прибор используется для измерения напряжения в цепи?

Ответ: вольтметр

19. Как называется электроизмерительный прибор с высокой чувствительностью к току и напряжению?

Ответ: гальванометр

20. В качестве чего применяются мостовые цепи?

Ответ: делителя напряжения

21. Способ измерения, при котором результат получается непосредственно из опытных данных.

Ответ: прямой

22. Как шунт подключается к амперметру?

Ответ: параллельно

23. Какой прибор необходимо использовать совместно с амперметром для измерения величины электрического сопротивления косвенным методом в цепи постоянного тока?

Ответ: вольтметр

24. В зависимости от значения электрические сопротивления подразделяются на 3 группы. К какой категории относится сопротивление изоляции электроустановок.

Ответ: большие сопротивления

25. Какие величины нужно перемножить, чтобы найти мощность в цепи постоянного тока?

Ответ: силу тока и напряжение

Вариант 2

1. Метод сравнения подразделяется на
- а) нулевой, дифференциальный, замещения
 - б) прямой, косвенный, последовательный
 - в) последовательный, параллельный, смешанный
 - г) дифференциальный, прямой, последовательный

Ответ: а

2. Средством измерения называется
- а) электромеханический прибор, используемый как индикатор
 - б) техническое средство, предназначенное для измерений, имеющее нормированные метрологические характеристики**
 - в) выражение вращающего момента
 - г) преобразователь электрической энергии в механическую энергию

Ответ: б

3. Относительная погрешность – это
- а) Отклонение показаний прибора в результате вибрации
 - б) Отношение абсолютной погрешности к значению, которое принимается за истинное значение**
 - в) Отклонение показаний прибора от действительного значения
 - г) Отношение действительного значения к измеренному значению

Ответ: б

4. Электронно-лучевой осциллограф – это
- а) прибор для визуального наблюдения электрических процессов**
 - б) прибор для измерения действующего значения
 - в) прибор для измерения электрической величины
 - г) прибор для нахождения значений электрических величин опытным путём с помощью специальных технических средств

Ответ: а

5. Методическая погрешность — это
- а) электроизмерительный прибор с высокой чувствительностью;
 - б) устройство по созданию оптимального успокаивающего момента;
 - в) наименование кратких и дольных единиц;
 - г) погрешность, возникающая в результате включения измерительных приборов в исследуемую цепь и обусловленная потребляемой ими мощностью**

Ответ: г

6. Соотнесите физические величины с единицей их измерения

<i>Физическая величина</i>	<i>Единица измерения</i>
а) Сила тока	1) Ом
б) Напряжение	2) Генри
в) Электрическое сопротивление	3) Ампер
г) Мощность	4) Фарад
д) Магнитная индукция	5) Вольт
	6) Ватт

Ответ: а-3, б-5, в-1, г-6, д-2

7. Сопоставьте понятие с определением

<i>Понятие</i>	<i>Определение</i>
а) Абсолютная погрешность – это б) Косвенное измерение - это в) Прямое измерение - это	1) нахождение значений физических величин путем считывания их значений непосредственно с отчетного устройства измерительного прибора 2) абсолютная погрешность, взятая с обратным знаком 3) отклонение измеренного значения от истинного 4) нахождение значений физических величин на основании результатов прямых измерений других физических величин путем расчета по функциональной зависимости

Ответ: а-3, б-4, в-1

8. Запишите правильную последовательность действий при определении цены деления шкалы измерительного прибора

а) Сосчитать количество промежутков между величинами отметок шкалы;

б) Найти две соседних отметки шкалы, возле которых написаны величины, соответствующие этим отметкам шкалы;

в) Найти разность этих величин;

г) Полученную разность величин разделить на количество промежутков.

Ответ: б, в, а, г

9. Абсолютная погрешность, взятая с обратным знаком – это _____

Ответ: поправка

10. В результате поверки амперметра с диапазоном измерения 0-20 А и классом точности 1 получены следующие данные: измеренное значение 5 А, действительное значение 6 А. Приведенная погрешность прибора равна ___ %

Ответ: 5

11. В результате поверки термометра с диапазоном измерения от -30°C до +40°C и классом точности 2,5 получены следующие данные: измеренное значение 36°C, действительное значение 33°C. Абсолютная погрешность прибора равна _____ °С

Ответ: 3

12. В результате поверки манометра с диапазоном измерения 0-10 МПа и классом точности 1,5 получены следующие данные: измеренное значение 5 МПа действительное значение 4 МПа. Относительная погрешность прибора равна ___ %

Ответ: 25

13. Отклонение результата измерения от истинного значения измеряемой величины - это _____ погрешность

Ответ: абсолютная

14. Одной из основных деталей осциллографа является _____.
Ответ: электронно-лучевая трубка
15. При измерении силы тока через амперметр должен протекать весь ток нагрузки, поэтому прибор включают _____ с сопротивлением нагрузки.
Ответ: последовательно
16. Если измеряемая величина изменяется во времени, то по характеру измеряемой величины – это _____ измерения
Ответ: динамические
17. Чем заполняют каркас образцовой катушки, что повышает влагостойкость изоляции и улучшает условие теплоотдачи обмотки?
Ответ: маслом
18. Какой прибор используется для измерения электрического сопротивления?
Ответ: омметр
19. Как называется прибор, пропускающий переменный ток в одном направлении?
Ответ: диод
20. Для измерения чего используют милливольтметры магнитоэлектрической системы?
Ответ: напряжения
21. Способ измерения, при котором результат определяют на основании прямых измерений величин, функционально связанных с измеряемой величиной.
Ответ: косвенный
22. Как добавочное сопротивление подключается к вольтметру?
Ответ: последовательно
23. Какой прибор используется для измерения сдвига фаз между двумя напряжениями переменного тока?
Ответ: фазометр
24. В зависимости от значения электрические сопротивления подразделяются на 3 группы. К какой категории относится сопротивление шунта амперметра равное 0,1 Ом.
Ответ: малые сопротивления
25. Какие величины нужно перемножить, чтобы найти падение напряжения на участке цепи постоянного тока?
Ответ: силу тока и сопротивление

Критерии оценки

Оценка	Количество верных ответов
«5» - отлично	Выполнено 91-100 % заданий
«4» - хорошо	Выполнено 76-90% заданий
«3» - удовлетворительно	Выполнено 61-75 % заданий
«2» - неудовлетворительно	Выполнено не более 60% заданий