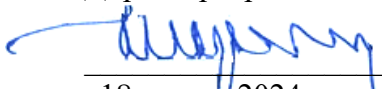


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Епархин Олег Модестович
Должность: директор Ярославского филиала ПГУПС
Дата подписания: 07.09.2024 17:55:55
Уникальный программный ключ:
02c0e3529c2d8e46b4c35c37058e2c3155b09b1a

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)
Ярославский филиал ПГУПС**

УТВЕРЖДАЮ
Директор Ярославского филиала ПГУПС

 О.М. Епархин
«18» июня 2024 г.


РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.05 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

для специальности
**27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте
(железнодорожном транспорте)**

Квалификация – **техник**
Форма обучения – **очная**

Ярославль
2024

Рассмотрено на заседании ЦК
Автоматики, телемеханики и электроснабжения
протокол № 10 от «30» мая 2024 г.
Председатель  /Маслов А.А./

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.05 Электрические измерения разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО) по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 февраля 2018 г. № 139.

Разработчик программы: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» в г. Ярославле (Ярославский филиал ПГУПС)

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2.1. Трудоемкость освоения дисциплины	5
2.2. Содержание дисциплины.....	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
3.1. Материально-техническое обеспечение.....	9
3.2. Учебно-методическое обеспечение	9
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.05 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины ОП.05 Электрические измерения: сформировать знания о приборах и устройствах для измерения параметров в электрических цепях; методах измерения и определениях погрешности измерений; научить проводить электрические измерения параметров электрических сигналов приборами и устройствами различных типов

Дисциплина ОП.05 Электрические измерения включена в вариативную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01	<ul style="list-style-type: none"> – распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части – определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы – выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы – владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах – оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) 	<ul style="list-style-type: none"> – актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить – структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях – основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте – методы работы в профессиональной и смежных сферах – порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности 	-
ОК 02	<ul style="list-style-type: none"> – определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации – выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять 	<ul style="list-style-type: none"> – номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности – приемы структурирования информации – формат оформления результатов поиска информации 	-

	<p>результаты поиска</p> <ul style="list-style-type: none"> – оценивать практическую значимость результатов поиска – применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач – использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности – использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач 	<ul style="list-style-type: none"> – современные средства и устройства информатизации, порядок их применения – программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства 	
ПК.3.2	<ul style="list-style-type: none"> – проводить электрические измерения параметров электрических сигналов приборами и устройствами различных типов и оценивать качество полученных результатов 	<ul style="list-style-type: none"> – 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 	<ul style="list-style-type: none"> - измерения параметров электрических сигналов приборами и устройствами различных типов и оценивать качество полученных результатов

1.3.Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
46	Дисциплина введена в образовательную программу по запросу работодателя. Она направлена на углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части образовательной программы. Дисциплина участвует в формировании профессиональной компетенции ПК 3.2.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	38	8
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	-	-
Консультация	2	-
Промежуточная аттестация в форме экзамена	6	-
Всего	46	8

2.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Основы метрологии		8/-	
Тема 1.1. Основные понятия и определения измерительной техники	Содержание:	2/-	ПК 3.2 ОК 01 ОК 02
	Место дисциплины в образовательном процессе. Исторические аспекты. Основные понятия и определения измерительной техники. Общие сведения об измерениях. Построение системы единиц измерений	2	
Тема 1.2. Общие сведения об аналоговых измерительных приборах	Содержание:	6/-	ПК 3.2 ОК 01 ОК 02
	Класс точности. Шкала прибора, условные обозначения на ней. Требования к приборам, применяемым в устройствах СЦБ и систем ЖАТ. Структура конструкции электромеханических приборов. Общие элементы конструкции приборов. Основные технические характеристики приборов	4	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	1. Практическая работа № 1 Расчет погрешностей измерений и приборов	2	
Раздел 2. Электроизмерительные приборы непосредственной оценки		4	
Тема 2.1. Приборы непосредственной оценки	Содержание:	2/-	ПК 3.2 ОК 01 ОК 02
	Достоинства и недостатки приборов непосредственной оценки. Приборы непосредственной оценки, используемые при выполнении работ по техническому обслуживанию устройств СЦБ и систем ЖАТ и электропитающих устройств. Приборы непосредственной оценки для измерения тока и напряжения. Схемы включения амперметра и вольтметра. Расширение пределов амперметра при измерении токов. Шунты. Расширение пределов вольтметра при измерении напряжений. Добавочные резисторы. Многопредельные приборы	2	
Тема 2.2. Конструкция приборов непосредственной оценки	Содержание:	2/-	ПК 3.2 ОК 01 ОК 02
	Приборы магнитоэлектрической системы. Принцип действия и устройство приборов магнитоэлектрической системы. Магнитоэлектрические амперметры и вольтметры. Достоинства и недостатки. Область применения. Измерительные механизмы магнитоэлектрической, электромагнитной, электродинамической и ферродинамической систем. Поверка приборов непосредственной оценки. Факторы, влияющие на изменение характеристик электроизмерительных приборов. Операции, выполняемые при поверке. Порядок выполнения поверки	2	
Раздел 3. Измерение электрических величин		20/8	
Тема 3.1. Измерение параметров электрических сигналов	Содержание:	4/2	ПК 3.2 ОК 01 ОК 02
	Способы измерения электрических сигналов. Измерение сигналов в цепях постоянного и переменного тока. Методические погрешности. Методы измерений постоянных токов и	2	

	напряжений. Методы измерений токов промышленной частоты. Измерительные трансформаторы напряжения. Общие сведения. Назначение, принцип действия, устройство. Классификация. Погрешности измерений. Измерительные трансформаторы тока. Общие сведения. Назначение, принцип действия, устройство. Особенности работы трансформаторов тока. Погрешности измерений. Измерительные трансформаторы постоянного тока		
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	1. Практическая работа № 2 Изучение способов расширения пределов измерения амперметров и вольтметров	2	
Тема 3.2. Измерение параметров электрических цепей	Содержание:	10/6	ПК 3.2 ОК 01 ОК 02
	Классификация электрических сопротивлений. Способы измерения больших и малых электрических сопротивлений. Измерение средних сопротивлений. Омметр. Мост постоянного тока. Сопротивление изоляции и способы его измерения	4	
	В том числе практических и лабораторных занятий	6	
	1. Практическая работа № 3 Ознакомление с устройством электроизмерительных приборов	2	
	2. Практическая работа № 4 Измерение сопротивления заземления	2	
	3. Практическая работа № 5 Измерение сопротивления изоляции электрооборудования	2	
Тема 3.3. Измерение индуктивности, емкости	Содержание:	2/-	ПК 3.2 ОК 01 ОК 02
	Измерение индуктивности. Особенности измерения индуктивности. Измерение емкости. Особенности измерения емкости.	2	
Тема 3.4. Измерение мощности, энергии, частоты, фазы	Содержание:	4/-	ПК 3.2 ОК 01 ОК 02
	Измерение мощности в цепи постоянного и переменного тока. Измерение частоты электромеханическими приборами. Электродинамический и ферродинамический частотомеры. Электродинамический и ферродинамический фазометр	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	1. Практическая работа № 6 Измерение мощности в трехфазных цепях переменного тока при равномерной и неравномерной нагрузке фаз	2	
Раздел 4. Цифровые измерительные приборы и электронно-лучевые преобразователи		6/-	
Тема 4.1. Цифровые измерительные приборы	Содержание:	2/-	ПК 3.2 ОК 01 ОК 02
	Общие сведения о цифровых приборах. Кодированные преобразователи. Элементы цифровых приборов. Ключи, логические элементы, триггеры, опорные элементы, генераторы импульсов. Аналого-цифровые преобразователи. Общие сведения. АЦП интервал времени – цифровой код. АЦП постоянное напряжение – частота. АЦП поразрядного уравнивания. Цифровые вольтметры. Цифровые генераторы	2	
Тема 4.2. Электронно-лучевые преобразователи	Содержание:	4/2	ПК 3.2 ОК 01 ОК 02
	Осциллографы. Общие сведения. Устройство электронно-лучевого осциллографа. Получение изображения на экране осциллографа. Генераторы пилообразного напряжения.	2	

	Режимы работы электронно-лучевых преобразователей. Способы измерения амплитуды напряжения, частоты, сдвига фаз. Осциллографические методы проверки аппаратуры. Использование электронно-лучевых приборов для регулировки и проверки работы устройств и приборов СЦБ электрическими методами		
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	1. Практическая работа № 7 Измерение частоты переменного тока	2	
Консультация		2	
Промежуточная аттестация (экзамен)		6	
Всего:		46	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатория электротехники и электрических измерений, оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Ким К.К. Электрические измерения неэлектрических величин: Учебное пособие / К.К. Ким, Г.Н. Анисимов. – Москва : ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2014. – 134 с. – ISBN 978-5-89035-751-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://umczdt.ru/books/1208/2542/> (дата обращения: 27.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кулинич Ю.М., Тепляков А.Н., Электрические измерения: учеб. пособие. – Москва : ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. – 114 с. – ISBN 978-5-906938-84-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://umczdt.ru/books/1201/225475/> (дата обращения: 27.05.2022). — Режим доступа: для авториз. Пользователей

3. Панфилов В.А. Электрические измерения: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. - М. : Издательский центр "Академия", 2012. – 285 с. — ISBN 978-5-89035-836-3. — Текст : непосредственный

4. Хромоин, П. К. Электротехнические измерения : учебное пособие для спо / П. К. Хромоин. - 3-е изд., испр. и доп., 2-е изд., испр. и доп. - М. : ФОРУМ - ИНФРА-М, 2018. - 288 с. - ISBN 978-5-91134-480-1. — Текст : непосредственный

3.2.2. Дополнительные источники

1. Ким К. К. Средства электрических измерений и их поверка : учебное пособие / К. К. Ким, Г. Н. Анисимов, А. И. Чураков ; под редакцией К. К. Кима. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-3031-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107287> (дата обращения: 10.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Литвинова, Ю. А. Общая теория измерений : учебное пособие / Ю. А. Литвинова, Ю. И. Макаров, Э. Ю. Чистяков. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2017. — 49 с. — ISBN 978-5-7641-0984-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93806> (дата обращения: 10.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Нефедов, В.И. Электрорадиоизмерения: учебник / Нефедов В. И., Сигов А. С., Битюков В. К., Самохина Е. В.; под ред. А.С. Сигова. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : ФОРУМ - ИНФРА-М, 2019. - 383 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-502-8. — Текст : непосредственный

4. 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: 02.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – приборы и устройства для измерения параметров в электрических цепях и их классификации; – методы измерения и способов их автоматизации; – методика определения погрешности измерений и влияния измерительных приборов на точность измерений. 	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся называет и указывает назначение приборов и устройств для измерения параметров в электрических цепях; - перечисляет методы измерения и способы их автоматизации; - поясняет методику определения погрешности измерений и влияния измерительных приборов на точность измерений 	<p>Текущий контроль: Наблюдение за выполнением заданий на практических занятиях. Промежуточная аттестация: Оценка ответов на вопросы экзамена</p>
<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить электрические измерения параметров электрических сигналов приборами и устройствами различных типов и оценивать качество полученных результатов 	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся грамотно применяет измерительные приборы и устройства для измерения параметров электрических сигналов и дает оценку качества полученных результатов 	<p>Текущий контроль: Наблюдение за выполнением заданий на практических занятиях. Промежуточная аттестация: Оценка ответов на вопросы экзамена</p>
<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p>	<p>Обучающийся демонстрирует наличие умений распознавать задачу (проблему) в профессиональном или социальном контексте; анализировать и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи (проблемы); составлять план действий; определять необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовывать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий</p>	<p>Текущий контроль: Наблюдение за выполнением заданий на практических занятиях. Промежуточная аттестация: Оценка ответов на вопросы экзамена</p>
<p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Обучающийся обладает способностью определять задачи и необходимые источники для поиска информации; планировать процесс поиска и структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации и</p>	

	оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение и различные цифровые средства для решения профессиональных задач	
--	---	--