

РОСЖЕЛДОР

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Ростовский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО РГУПС)
Филиал РГУПС в г. Воронеж

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УПР
филиала РГУПС в г. Воронеж

П.И. Гуленко

«31» мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.05 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

Специальность

27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)

Квалификация выпускника

Техник

Форма обучения

Очная

Воронеж, 2024

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	3
1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....	3
1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины	3
1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
2.1. Трудоемкость освоения дисциплины	6
2.2. Содержание дисциплины.....	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
3.1. Материально-техническое обеспечение.....	10
3.2. Учебно-методическое обеспечение	10
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»: формирование представлений об устройстве электроизмерительных приборов, схемах включения измерительных приборов, методах измерения различных электрических величин.

Дисциплина «ОП.05 Электрические измерения» включена в обязательную 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; – структуру 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; 	<ul style="list-style-type: none"> – номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; – приемы 	-

	<ul style="list-style-type: none"> – выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска; – 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"> структурирования информации; – формат оформления результатов поиска информации; – 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"> – измерять параметры приборов и устройств СЦБ; – анализировать измеренные параметры приборов и устройств СЦБ. 	– конструкцию приборов и устройств СЦБ.	– измерения и логического анализа параметров приборов и устройств СЦБ.

1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№№ п/п	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - достоинства и недостатки приборов непосредственной оценки, используемых при выполнении работ по техническому обслуживанию устройств СЦБ и систем ЖАТ и электропитающих устройств. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять параметры шунтов и добавочных резисторов. <p>Владеть навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> - расчета параметров шунтов и добавочных резисторов. 	Тема 2.1. Приборы непосредственной оценки	2	Расширение и углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части
2.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - устройство и принцип действия измерительных механизмов 	Тема 2.2. Конструкция приборов непосредственной	2	Расширение и углубление подготовки, определяемой

	магнитоэлектрической, электромагнитной, электродинамической и ферродинамической систем. Уметь: - рассчитывать погрешности измерительных приборов непосредственной оценки. Владеть навыками: - поверки приборов для измерения тока и напряжения.	оценки		содержанием обязательной части
3.	Знать: - методы измерений постоянных и переменных токов и напряжений. Уметь: - определять погрешность измерительных трансформаторов тока и напряжения. Владеть навыками: - логического анализа работы измерительных трансформаторов.	Тема 3.1. Измерение параметров электрических сигналов	2	Расширение и углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части
4.	Знать: - способы измерения сопротивления изоляции. Уметь: - применять мегаомметр для измерения сопротивления изоляции. Владеть навыками: - измерения сопротивления изоляции.	Тема 3.2 Измерение параметров электрических цепей	2	Расширение и углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части
5.	Знать: - особенности измерения индуктивности и емкости. Уметь: - анализировать схемы для измерения индуктивности и емкости. Владеть навыками: - логического анализа схем измерения индуктивности и емкости косвенным методом.	Тема 3.3. Измерение индуктивности, емкости	2	Расширение и углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части
6.	Знать: - методику измерения частоты и фазы в цепи переменного тока. Уметь: - анализировать схемы включения фазометров и	Тема 3.4. Измерение мощности, энергии, частоты, фазы	2	Расширение и углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части

	частотомеров. Владеть навыками: - подключения приборов для измерения частоты и фазы.			
7.	Знать: - характеристики, принцип действия и область применения цифровых приборов. Уметь: - анализировать блок-схему цифрового вольтметра. Владеть навыками: - логического анализа работы цифрового вольтметра.	Тема 4.1. Цифровые измерительные приборы	4	Расширение и углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части
8.	Знать: - устройство электронно-лучевого осциллографа, принцип получения изображения на экране осциллографа. Уметь: - анализировать схемы подключения осциллографа для измерения различных параметров переменных сигналов. Владеть навыками: - получения изображения на экране осциллографа.	Тема 4.2. Электронно-лучевые преобразователи	4	Расширение и углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части

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	-
Самостоятельная работа	4	-
Промежуточная аттестация в форме экзамена	8	-
Всего	50	-

2.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Основы метрологии		4/-	
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	2	ПК 3.2, ОК 01, ОК 02
	Требования к приборам, применяемым в устройствах СЦБ и систем ЖАТ. Структура конструкции электромеханических приборов. Общие элементы конструкции приборов. Основные технические характеристики приборов	2	
Раздел 2. Электроизмерительные приборы непосредственной оценки		8/-	
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	6	ПК 3.2, ОК 01, ОК 02
	Клас точности. Шкала прибора, условные обозначения на ней	2	
	Измерительные механизмы магнитоэлектрической, электромагнитной, электродинамической и ферродинамической систем. Проверка приборов непосредственной оценки. Факторы, влияющие на изменение характеристик электроизмерительных приборов. Операции, выполняемые при поверке. Порядок выполнения поверки		
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	Практическое занятие № 1. Ознакомление с устройством	2	

	электроизмерительных приборов.		
	Практическое занятие № 2. Поверка технического амперметра магнитоэлектрической системы.	2	
Раздел 3. Измерение электрических величин		20/-	
Тема 3.1. Измерение параметров электрических сигналов	Содержание	2	ПК 3.2, ОК 01, ОК 02
	Способы измерения электрических сигналов. Измерение сигналов в цепях постоянного и переменного тока. Методы измерений постоянных и переменных токов и напряжений. 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.	2	
Тема 3.2. Измерение параметров электрических цепей	Содержание	8	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	
	Практическое занятие № 3. Измерение средних сопротивлений одинарным измерительным мостом и омметром.	2	
	Практическое занятие № 4. Измерение сопротивления изоляции электрооборудования.	2	
	Практическое занятие № 5. Исследование устройства АВОметра и измерения им.	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	6	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.	4	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	Практическое занятие № 6. Измерение мощности в трехфазных цепях переменного тока при равномерной и неравномерной нагрузке фаз.	2	

Раздел 4. Цифровые измерительные приборы и электронно-лучевые преобразователи		10/-	
Тема 4.1. Цифровые измерительные приборы	Содержание	2	ПК 3.2, ОК 01, ОК 02
	Общие сведения о цифровых измерительных приборах. Характеристики, принцип действия и область применения цифровых приборов. Функциональные возможности цифровых приборов, применяемых при обслуживании устройств СЦБ и систем ЖАТ. Цифровые вольтметры.	2	
Тема 4.2. Электронно-лучевые преобразователи	Содержание	8	ПК 3.2, ОК 01, ОК 02
	Осциллографы. Общие сведения. Устройство электронно-лучевого осциллографа. Получение изображения на экране осциллографа. Генераторы пилообразного напряжения. Режимы работы электронно-лучевых преобразователей. Способы измерения амплитуды напряжения, частоты, сдвига фаз. Осциллографические методы проверки аппаратуры. Использование электронно-лучевых приборов для регулировки и проверки работы устройств и приборов СЦБ электрическими методами.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	Практическое занятие № 7. Исследование устройства электронно-лучевого осциллографа, наблюде.	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Повторение и закрепление изученного материала с использованием литературных источников и конспекта. Подготовка к экзамену	4	
Промежуточная аттестация		8	
Всего		50/-	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатория «Электротехника и электрические измерения», оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Шишмарёв, В.Ю. Электрорадиоизмерения: учебник для среднего профессионального образования / В.Ю. Шишмарёв, В.И. Шанин. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Юрайт, 2024. – 345 с. // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/539899>. – Режим доступа: для авториз. пользователей

2. Рачков, М.Ю. Технические измерения и приборы: учебник и практикум для среднего профессионального образования / М.Ю. Рачков. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Юрайт, 2024. – 151 с. // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/542320>. – Режим доступа: для авториз. пользователей

3.2.2. Дополнительные источники

1. Электротехника и электроника в 3 т. Том 3. Основы электроники и электрические измерения: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э.В. Кузнецов, Е.А. Куликова, П.С. Культиасов, В.П. Лунин; под общей редакцией В.П. Лунина. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство райт, 2023. – 234 с. // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/514846>. – 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"> – актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; – структуру 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 	<p>Демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способность объяснять устройство и принцип действия электроизмерительных приборов; – знание разнообразных методов измерений электрических величин; – способность анализировать точность различных методов измерения; – умение применять различные измерительные приборы. 	<ul style="list-style-type: none"> – Устный опрос – Технический диктант – Тестирование – Решение задач – Контрольная работа – Выполнение и защита практических работ – Упражнения по отдельным темам дисциплины – Презентации, рефераты, доклады – Вопросы для подготовки к

<p>сферах;</p> <ul style="list-style-type: none"> – порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности; – номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; – приемы структурирования информации; – формат оформления результатов поиска информации; – современные средства и устройства информатизации, порядок их применения; – программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства; – принципы работы станционных систем электрической централизации по принципиальным и блочным схемам; – конструкцию приборов и устройств СЦБ. <p>Умеет:</p> <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); – определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, 		экзамену
---	--	----------

<p>выбирать необходимые источники информации;</p> <ul style="list-style-type: none">– выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска;– 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;– измерять параметры приборов и устройств СЦБ;– анализировать измеренные параметры приборов и устройств СЦБ.		
--	--	--