

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Улан-Удэнский колледж железнодорожного транспорта -  
филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»  
(УУКЖТ ИрГУПС)

## РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### ОП.11 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

для специальности

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

*Базовая подготовка  
среднего профессионального образования*

*Очная форма обучения на базе  
основного общего образования / среднего общего образования*

*Заочная форма обучения на базе среднего общего образования*

Улан-Удэ 2024

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.  
00920FD815CE68F8C4CA795540563D259C с 07.02.2024 05:46 по 02.05.2025 05:46 GMT+03:00  
Подпись соответствует файлу документа



Рабочая учебная программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 28 февраля 2018 г приказ №139 (базовая подготовка) (с изменениями и дополнениями) и рабочей программы воспитания по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте) .

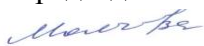
РАССМОТРЕНО

ЦМК общетехнических и

электротехнических дисциплин

протокол № 4 от 08.04.2024

Председатель ЦМК



И.И.Молчанова

(подпись)

(И.О.Ф)

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора колледжа по УР



И.А. Бочарова

(подпись)

(И.О.Ф)

24.04.2024

СОГЛАСОВАНО

Зав. заочным отделением



А.В. Шелканова

(подпись)

(И.О.Ф)

24.04.2024

Разработчик: Павлов И.В., преподаватель Электротехники и электроники,  
Электротехники, Электрических измерений

## СОЕРЖАНИЕ

	стр.
<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>6</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>16</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>17</b>
<b>5. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ УЧЕБНУЮ ПРОГРАММУ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>22</b>

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОП.11 Электрические измерения

### 1.1. Область применения рабочей учебной программы

Рабочая учебная программа дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте), укрупненной группы 27.00.00 Управление в технических системах.

### 1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

входит в общепрофессиональные дисциплины профессионального учебного цикла.

### 1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- проводить электрические измерения параметров электрических сигналов приборами и устройствами различных типов и оценивать качество полученных результатов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- 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 их измерений.

Формируемые общие компетенции, включающие в себя способность:

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;

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

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;

Формируемые профессиональные компетенции, включающие в себя способность:

ПК 1.1. Анализировать работу станционных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем автоматики по принципиальным схемам.

ПК 2.7. Составлять и анализировать монтажные схемы устройств сигнализации, централизации и блокировки, железнодорожной автоматики и телемеханики по принципиальным схемам.

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

Освоение содержания дисциплины ОП.11 Электрические измерения способствует достижению целей воспитания:

- содействие профессионально-личностному развитию обучающегося;

- создание условий для формирования личности гражданина и патриота России с присущими ему ценностями, взглядами, установками, мотивами деятельности и поведения, а также формирования высоконравственной личности и специалиста, востребованного обществом, компетентного, ответственного, свободно владеющего своей профессией, готового к постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности, стремящегося к саморазвитию и самосовершенствованию.

-формированию личностных результатов:

ЛР 1 Осознающий себя гражданином и защитником великой страны

ЛР 2 Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций

ЛР 3 Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп

с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих

ЛР 4 Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионально конструктивного «цифрового следа»

ЛР 7 Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.

ЛР 13 Умеющий брать на себя ответственность за результат выполненной работы.

ЛР 14 Способный быстро адаптироваться в условиях частой смены промышленных технологий.

ЛР 15 Демонстрирующий самостоятельность, организованность в решении профессиональных задач.

#### **1.4. Количество часов на освоение рабочей учебной программы дисциплины:**

Очная форма обучения на базе основного общего образования / среднего общего образования:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 141 час, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 96 часов;

из них практическая подготовка – 4 часов;

самостоятельной работы обучающегося 45 часов.

Заочная форма обучения на базе среднего общего образования:

максимальная учебная нагрузка обучающегося 141 час, в том числе:

обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося 26 часов;

из них практическая подготовка – 4 часов;

самостоятельная работа обучающегося 115 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения на базе основного общего образования / среднего общего образования

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<i>108</i>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<i>100</i>
в том числе:	
лабораторные занятия	<i>20</i>
из них в форме практической подготовки	<i>4</i>
Промежуточная аттестация в форме: <i>экзамена - 4 семестр / 2 семестр</i>	

Заочная форма обучения на базе среднего общего образования

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<i>141</i>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<i>26</i>
в том числе:	
практические занятия	<i>4</i>
лабораторные занятия	<i>8</i>
из них в форме практической подготовки	<i>4</i>
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<i>115</i>
в том числе:	
выполнение индивидуальной домашней контрольной работы	<i>55</i>
проработка учебной литературы	<i>60</i>
Промежуточная аттестация в форме: <i>экзамена - 1 курс</i>	

## 2.2. Тематический план и содержание дисциплины Электрические измерения

Очная форма обучения на базе основного общего образования / среднего общего образования

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. в форме практической подготовки (уровень освоения)	Объем часов	Компетенции
1	2	3	4
	4 семестр, 2 курс / 2 семестр, 1 курс		
<b>Раздел 1. Основы метрологии</b>		<b>16</b>	
<b>Тема 1.1. Введение</b>	Содержание учебного материала	2	ОК 01,04, 05 ЛР 1, ЛР 2, ЛР 3
	1 <b>Введение.</b> Место дисциплины в образовательном процессе. Исторические аспекты. Роль дисциплины при техническом обслуживании станционных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем. (1 уровень)		
<b>Тема 1.2. Основные понятия и определения измерительной техники</b>	Содержание учебного материала	4	ОК 01,04, 05
	1 <b>Основные понятия и определения измерительной техники.</b> Общие сведения об измерениях. Построение системы единиц измерений. Единицы физических величин. Стандартизация. Эталоны и меры электрических величин. Автоматизация измерений. (1 уровень)	2	ЛР 1, ЛР 2, ЛР 3 ПК 1.1 – 3.2
	2 <b>Основные характеристики электрических сигналов и цепей.</b> Параметрические представления периодических сигналов. Коэффициенты амплитуды и формы. Коэффициент мощности $\cos \varphi$ . Комплексные сопротивления. Качество электроэнергии. (2 уровень)	2	ОК 01,04, 05 ЛР 1, ЛР 2, ЛР 3 ПК 1.1 – 3.2
<b>Тема 1.3. Общие сведения об аналоговых измерительных приборах</b>	Содержание учебного материала	4	ОК 01,04, 05
	1 <b>Общие сведения об аналоговых измерительных приборах.</b> Класс точности. Шкала прибора, условные обозначения на ней. Требования к приборам, применяемым в устройствах СЦБ и систем ЖАТ (1 уровень)	2	ЛР 1, ЛР 2, ЛР 3 ПК 1.1 - .3.2
	2 <b>Структура конструкции электромеханических приборов.</b> Общие элементы конструкции электромеханических приборов. Вращающий, противодействующий и устанавливающий моменты. Основные узлы и элементы конструкции приборов. Основные технические характеристики приборов (2 уровень)	2	ОК 01,04, 05 ЛР 1, ЛР 2, ЛР 3 ПК 1.1 - .3.2



1	2	3	4
<b>Раздел 2. Аналоговые приборы</b>		<b>26</b>	
<b>Тема 2.1. Приборы непосредственной оценки</b>	Содержание учебного материала	4	ОК 01,04, 05
1	<b>Приборы непосредственной оценки.</b> Достоинства и недостатки приборов непосредственной оценки. Приборы непосредственной оценки, используемые при выполнении работ по техническому обслуживанию устройств СЦБ и систем ЖАТ и электропитающих устройств (1 уровень)	2	ЛР 1, ЛР 2, ЛР 3 ПК 1.1 – 3.2
2	<b>Приборы непосредственной оценки для измерения тока и напряжения.</b> Схемы включения амперметра и вольтметра. Расширение пределов амперметра при измерении токов. Шунты. Расширение пределов вольтметра при измерении напряжений. Добавочные резисторы. Многопредельные приборы (2 уровень)	2	ОК 05, ОК 09 ПК 1.1 – 3.2
<b>Тема 2.2. Конструкция приборов непосредственной оценки</b>	Содержание учебного материала	18	ОК 01, 04, 05 ПК 1.1 – 3.2
1	<b>Конструкция приборов непосредственной оценки.</b> Приборы магнитоэлектрической системы. Принцип действия и устройство приборов магнитоэлектрической системы. Магнитоэлектрические амперметры и вольтметры. Достоинства и недостатки. Область применения (1 уровень)	2	
2	<b>Приборы электромагнитной системы.</b> Принцип действия. Устройство электромагнитного измерительного механизма. Вращающий момент. Уравнение преобразования. Электромагнитные амперметры и вольтметры. Достоинства и недостатки. Область применения (2 уровень)	2	ОК 1,4,5 ПК 1.1 – 3.2
3	<b>Приборы электродинамической системы.</b> Принцип действия и устройство электродинамического механизма. Амперметры и вольтметры электродинамической системы. Ваттметры электродинамической системы. Достоинства и недостатки. Область применения (2 уровень)	2	ОК 1,4,5 ПК 1.1 – 3.2
4	<b>Приборы ферродинамической системы.</b> Принцип действия и устройство ферродинамического механизма. Амперметры и вольтметры ферродинамической системы. Ваттметры ферродинамической системы. Достоинства и недостатки. Область применения (2 уровень)	2	ОК 1,4,5 ПК 1.1 – 3.2
5	<b>Приборы выпрямительной системы.</b> Выпрямительные преобразователи. Устройство и принцип действия. Вращающий момент. Погрешности и способы их компенсации. Достоинства и недостатки. Применение выпрямительных приборов (2 уровень)	2	ОК 1,4,5 ПК 1.1 – 3.2

1	2		3	4
	6	<b>Приборы термоэлектрической системы.</b> Термоэлектрические преобразователи. Устройство и принцип действия. Амперметры и вольтметры термоэлектрической системы. Достоинства и недостатки приборов. Область применения (2 уровень)	2	ОК 01-05 ПК 1.1 – 3.2 ЛР 1, ЛР 2,
	7	<b>Приборы электростатической системы.</b> Устройство и принцип действия. Достоинства и недостатки. Область применения. Электростатические вольтметры (2 уровень)	2	ОК 01-0,5 ПК 1.1 – 3.2 ЛР 7
	8	<b>Авометры.</b> Устройство и принцип действия. Принципиальная схема. Достоинства и недостатки. Область применения.(2 уровень)	2	ОК 01-05 ПК 1.1-3.2
	9	<b>Поверка приборов непосредственной оценки.</b> Факторы влияющие на изменение характеристик электроизмерительных приборов. Операции выполняемые при поверке. Порядок выполнения поверки. (2 уровень)	2	ОК 1,4, 5 ПК 1.1-3.2 ЛР 7, ЛР 13 ЛР 14,
<b>Раздел 3. Измерение электрических величин</b>			<b>78</b>	
<b>Тема 3.1. Измерение параметров электрических сигналов</b>	Содержание учебного материала		6	ОК 1,4,5 ПК 1.1 – 3.2 ЛР 1, ЛР 2, ЛР 3,
	1	<b>Измерение параметров электрических сигналов.</b> Способы измерения электрических сигналов. Измерение сигналов в цепях постоянного и переменного тока. Методические погрешности. Методы измерений постоянных токов и напряжений. Методы измерений токов промышленной частоты. (1 уровень)	2	
	2	<b>Измерительные трансформаторы напряжения.</b> Общие сведения. Назначение, принцип действия, устройство. Классификация. Погрешности измерений. (2 уровень)	2	ОК 1,4,5 ПК 1.1 – 3.3 ЛР 14, ЛР 15
	3	<b>Измерительные трансформаторы тока.</b> Общие сведения. Назначение, принцип действия, устройство. Особенности работы трансформаторов тока. Погрешности измерений. Измерительные трансформаторы постоянного тока. (2 уровень)	2	ОК 1,4,5 ПК 1.1 – 3.2 ЛР 14, ЛР 15
	Лабораторные занятия		8	
	<b>Лабораторное занятие 1. Ознакомление с устройством электроизмерительных приборов (1 уровень)</b>		2	ПК 1.1 – 3.2 ЛР 1, ЛР 2, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 7, ЛР 13 ЛР 14, ЛР 15
	<b>Лабораторное занятие 2. Поверка технического амперметра магнитоэлектрической системы (1 уровень)</b>		2	
	<b>Лабораторное занятие 3. Исследование конструкции и работы измерительного трансформатора напряжения (2 уровень)</b>		2	
	<b>Лабораторное занятие 4. Изучение способов расширения пределов измерения амперметров и вольтметров (2 уровень)</b>		2	

1	2		3	4
<b>Тема 3.2. Измерение параметров электрических цепей</b>	Содержание учебного материала		8	ОК 01, 04,05 ЛР13 ЛР 14, ЛР 15 ПК 1.1 – 3.2
	1	<b>Измерение параметров электрических цепей.</b> Измерение электрических сопротивлений. Классификация электрических сопротивлений. Методы и средства измерения сопротивлений. Особенности измерений малых сопротивлений. Косвенный метод (амперметра-милливольтметра). Нулевой метод. (1 уровень)	2	
	2	<b>Измерение средних сопротивлений.</b> Методы измерений. Косвенный метод (амперметра-вольтметра). Нулевой метод. Метод непосредственной оценки (2 уровень)	2	ОК 01, 04,05 ЛР13 ЛР 14, ЛР 15 ПК 1.1 – 3.2ОК 1,4,5 ПК 1.1 – 3.2
	3	<b>Измерение сопротивления изоляции.</b> Особенности измерения сопротивления изоляции. Измерение сопротивления изоляции установки, не находящейся под напряжением. Измерение сопротивления изоляции установки, находящейся под рабочим напряжением (2 уровень)	2	ОК 01, 04,05 ЛР13 ЛР 14, ЛР 15 ПК 1.1 – 3.2ОК 1,4,5 ПК 1.1 – 3.2
	4	<b>Измерение сопротивления заземления.</b> Основные понятия и определения, относящиеся к заземлению. Измерение сопротивления заземления методом амперметра и вольтметра. Измерители сопротивления заземления типа МС – 08; МС – 416 (2 уровень)	2	ОК 01, 04,05 ЛР13 ЛР 14, ЛР 15 ПК 1.1 – 3.2ОК 1,4,5 ПК 1.1 – 3.2 ЛР13 ЛР 14, ЛР 15
	Лабораторные занятия		6	
	<b>Лабораторное занятие 5. Измерение средних сопротивлений омметром и одинарным измерительным мостом (3 уровень) (в форме практической подготовки)</b>		2	ПК 1.1 – 3.2 ЛР 1, ЛР 2, ЛР 3,
	<b>Лабораторное занятие 6. Измерение сопротивления изоляции электроустановок (3 уровень) (в форме практической подготовки)</b>		2	ЛР 4, ЛР 7, ЛР 13 ЛР 14, ЛР 15
<b>Лабораторное занятие 7. Измерение сопротивления заземления (2 уровень)</b>		2		
<b>Тема 3.3. Измерение индуктивности, емкости.</b>	Содержание учебного материала		6	ОК 05, ОК 0 9, ПК 1.1 – 3.2 13 ЛР 14, ЛР 15
	1	<b>Измерение индуктивности.</b> Особенности измерения индуктивности. Косвенный метод измерения индуктивности методом амперметра-вольтметра. Метод сравнения. (1 уровень)	2	

	2	<b>Измерение емкости.</b> Особенности измерения емкости. Косвенный метод измерения емкости методом амперметра-вольтметра. Метод сравнения. Приборы непосредственной оценки для измерения емкости (микрофарадометры) (2 уровень)	2	ОК 05, ОК 0 9, ПК 1.1 – 3.2 ЛР 13 ЛР 14, ЛР 15
	<b>2</b>		<b>3</b>	<b>4</b>
	3	<b>Измерительные мосты.</b> Одинарные мосты постоянного тока. Двойные мосты для измерения малых сопротивлений. Мосты переменного тока. (2 уровень)	2	ОК 05, ОК 07, ПК 1.1 – 3.2 ЛР 2
	Лабораторные занятия		6	
	<b>Лабораторное занятие 8. Измерение индуктивности методом амперметра и вольтметра. (1 уровень)</b>		2	ПК 2.1 – 2.7 ЛР 1, ЛР 2, ЛР 3,
	<b>Лабораторное занятие 9. Измерение емкости методом амперметра и вольтметра (2 уровень)</b>		2	ЛР 4, ЛР 7, ЛР 13 ЛР 14, ЛР 15
	<b>Лабораторное занятие 10. Измерение взаимной индуктивности мостом переменного тока (2 уровень)</b>		2	
<b>Тема 3.4. Измерение мощности, энергии, частоты, фазы</b>	Содержание учебного материала		10	ОК 01, ОК 02
	1	<b>Измерение мощности.</b> Общие сведения. Измерение мощности в цепи постоянного тока. Электродинамический и ферродинамический ваттметры в цепи переменного тока. Измерение активной мощности в цепи однофазного переменного тока. (1 уровень)	2	ЛР1, ЛР 4, ПК 1.1 – 1.3
	2	<b>Измерение мощности в трехфазных цепях.</b> Измерение активной мощности цепи трехфазного тока. Трехфазные ваттметры. Измерение мощности в трехфазных цепях с применением измерительных трансформаторов (2 уровень)	2	ОК 01, ОК 02 ЛР1, ЛР 4, ПК 1.1 – 3.2
	3	<b>Измерение частоты переменного тока.</b> Общие сведения. Измерение частоты электромеханическими приборами. Электродинамический и ферродинамический частотомеры. Электромагнитный частотомер. Выпрямительный частотомер (2 уровень)	2	ОК 01, ОК 02 ЛР1, ЛР 4, ПК 1.1 – 1.3
	4	<b>Цифровые частотомеры.</b> Общие сведения. Принцип действия цифровых частотомеров. Классификация по назначению и основным характеристикам электронно-счетных частотомеров. Сервисные, универсальные и специализированные ЭСЧ (2 уровень)	2	ОК 07, ОК 09, ПК 1.1 – 3.2 ЛР 15
	5	<b>Измерение угла сдвига фаз.</b> Общие сведения. Электродинамический и ферродинамический фазометры. Электромагнитный фазометр. Электронные фазометры. Фазоуказатель (2 уровень)	2	ОК02, ПК 1.1 – 3.2 ЛР 13

1	2	3	4
<b>Раздел 4. Цифровые приборы и электронно-лучевые преобразователи</b>		<b>21</b>	
<b>Тема 4.1. Цифровые измерительные приборы</b>	Содержание учебного материала	8	ОК02, ОК 09, ПК 1.1 – 3.3 ЛР 15
1	<b>Цифровые измерительные приборы.</b> Общие сведения о цифровых приборах. Кодировочные преобразователи. Элементы цифровых приборов. Ключи, логические элементы, триггеры, опорные элементы, генераторы импульсов (1 уровень)	2	
2	<b>Аналого-цифровые преобразователи.</b> Общие сведения. АЦП интервал времени – цифровой код. АЦП постоянное напряжение – частота. АЦП поразрядного уравнивания. (2 уровень)	2	ОК02, ОК 09, ПК 1.1 – 3.3 ЛР 15
3	<b>Цифровые вольтметры.</b> Структурная схема цифрового вольтметра типа В7. Структурная схема цифрового частотомера. Структурная схема цифрового фазометра (2 уровень)	2	ОК02, ОК 09, ПК 1.1 – 3.3 ЛР 15
4	<b>Измерительные генераторы.</b> Классификация измерительных генераторов. Генераторы низкой частоты. Генераторы высокой частоты. Измерительные генераторы импульсов.(2 уровень)	2	ОК 07, 02, ПК 1.1 – 3.2 ЛР 4
<b>Тема 4.2. Электронно-лучевые преобразователи</b>	Содержание учебного материала	10	ОК 01, ОК 02 ЛР1, ЛР 4, ПК 1.1 – 3.2
1	<b>Электронно-лучевые преобразователи.</b> Осциллографы. Общие сведения. Устройство электронно-лучевого осциллографа. Получение изображения на экране осциллографа. Генераторы пилообразного напряжения. (1 уровень)	2	
2	<b>Режимы работы электронно-лучевых преобразователей.</b> Способы измерения амплитуды напряжения, частоты, сдвига фаз. (2 уровень)	2	ОК 01, ОК 02 ЛР1, ЛР 4, ПК 1.1 – 3.3
3	<b>Измерение неэлектрических величин электрическими методами.</b> Методы преобразования неэлектрических величин в электрические. (2 уровень)	2	ОК 01, ОК 02 ЛР1, ЛР 4, ПК 1.1 – 3.2
4	<b>Осциллографические методы проверки аппаратуры.</b> Использование электронно-лучевых приборов для регулировки и проверки работы устройств и приборов СЦБ (2 уровень)	2	
5	<b>Параметрические и генераторные преобразователи</b> (2 уровень)	2	
	<b>Экзамен</b>	8	
<b>Итого за 4 семестр / 2 семестр:</b>		<b>108</b>	
<b>В том числе: теоретическое обучение лабораторные занятия</b>		<b>80 20 4</b>	

из них в форме практической подготовки  
Экзамен

8

Заочная форма обучения на базе общего среднего образования

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Компетенции
1	2	3	4
<b>1 курс</b>			
<b>Раздел 1. Основы метрологии</b>		<b>63</b>	
<b>Тема 1.1. Основные понятия и определения измерительной техники</b>	Содержание учебного материала	2	ОК 01, 04,05 ЛР13 ЛР 14, ЛР 15 ПК 1.1 – 3.2
	1 <b>Основные понятия и определения измерительной техники.</b> Общие сведения об измерениях. Построение системы единиц измерений. Единицы физических величин. Стандартизация. Эталоны и меры электрических величин. Автоматизация измерений. (1 уровень)		
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка учебной литературы . выполнение индивидуальной домашней контрольной работы.	51	
<b>Тема 1.2. Общие сведения об аналоговых измерительных приборах</b>	Содержание учебного материала	2	ОК 01, 04,05 ЛР13 ЛР 14, ЛР 15 ПК 1.1 – 3.2
	1 <b>Общие сведения об аналоговых измерительных приборах.</b> Класс точности. Шкала прибора, условные обозначения на ней. Требования к приборам, применяемым в устройствах СЦБ и систем ЖАТ (2 уровень)		
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка учебной литературы	8	
<b>Раздел 2. Аналоговые приборы</b>		<b>10</b>	
<b>Тема 2.1. Приборы непосредственной оценки</b>	Содержание учебного материала	2	ОК 05, ОК 0 9, ПК 1.1 – 3.2 ЛР 13 ЛР 14, ЛР 15
	1 <b>Приборы непосредственной оценки.</b> Достоинства и недостатки приборов непосредственной оценки. Приборы непосредственной оценки, используемые при выполнении работ по техническому обслуживанию устройств СЦБ и систем ЖАТ и электропитающих устройств (1 уровень)		
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка учебной литературы	8	

Раздел 3. Измерение электрических величин		61	
1	2	3	4
Тема 3.1. Измерение параметров электрических сигналов	Содержание учебного материала	2	ОК 1,4,5 ПК 1.1 – 3.2
	1   <b>Измерение параметров электрических сигналов.</b> Способы измерения электрических сигналов. Измерение сигналов в цепях постоянного и переменного тока. Методические погрешности. Методы измерений постоянных токов и напряжений. Методы измерений токов промышленной частоты. (1 уровень)		
	Практические занятия	4	ПК 1.1 – 3.2 ЛР 1, ЛР 2, ЛР3, ЛР 4, ЛР 7, ЛР 13 ЛР 14, ЛР 15
	<b>Практическое занятие 1. Ознакомление с устройством электроизмерительных приборов (3 уровень)</b>	2	
	<b>Практическое занятие 2. Изучение способов расширения пределов измерения амперметров и вольтметров (2 уровень)</b>	2	
	Лабораторные занятия	2	
	<b>Лабораторное занятие 1. Поверка технического амперметра магнитоэлектрической системы (3 уровень)</b>		
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка учебной литературы [1.1] гл.9	22	
Тема 3.2. Измерение параметров электрических цепей	Содержание учебного материала	2	ОК 01, 04,05 ЛР13 ЛР 14, ЛР 15 ПК 1.1 – 3.2
	1   <b>Измерение параметров электрических цепей.</b> Измерение электрических сопротивлений. Классификация электрических сопротивлений. Методы и средства измерения сопротивлений. Особенности измерений малых сопротивлений. Косвенный метод (амперметра-милливольтметра). Нулевой метод. (1 уровень)		
	Лабораторные занятия	6	ПК 1.1 – 3.2 ЛР 1, ЛР 2, ЛР3, ЛР 4, ЛР 7, ЛР 13 ЛР 14, ЛР 15
	<b>Лабораторное занятие 2. Измерение средних сопротивлений омметром и одинарным измерительным мостом (3 уровень) (в форме практической подготовки)</b>	2	
	<b>Лабораторное занятие 3. Измерение сопротивления изоляции электроустановок (3 уровень) (в форме практической подготовки)</b>	2	
	<b>Лабораторное занятие 4. Измерение индуктивности методом амперметра и вольтметра. (2 уровень)</b>	2	
Самостоятельная работа обучающихся Проработка учебной литературы	13		

Тема 3.3. Измерение мощности, энергии, частоты, фазы	Содержание учебного материала		2	ОК 05, ОК 0 9, ПК 1.1 – 1.3 ЛР 13 ЛР 14, ЛР 15
	1	<b>Измерение мощности.</b> Общие сведения. Измерение мощности в цепи постоянного тока. Электродинамический и ферродинамический ваттметры в цепи переменного тока. Измерение активной мощности в цепи однофазного переменного тока. (1 уровень)		
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка учебной литературы.		8	
Раздел 4. Цифровые приборы и электронно-лучевые преобразователи			7	
Тема 4.1. Цифровые измерительные приборы	Содержание учебного материала		2	ОК 05, ОК 0 9, ПК 1.1 – 3.2 ЛР 13 ЛР 14, ЛР 15
	1	<b>Цифровые измерительные приборы.</b> Общие сведения о цифровых приборах. Кодировочные преобразователи. Элементы цифровых приборов. Ключи, логические элементы, триггеры, опорные элементы, генераторы импульсов(1 уровень)		
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка учебной литературы [1.1] гл.7.		5	
<b>Итого за 1 курс:</b>			<b>141</b>	
<b>В том числе:</b>				
теоретическое обучение			<b>14</b>	
практические занятия			<b>4</b>	
лабораторные занятия			<b>8</b>	
<b>из них в форме практической подготовки</b>			<b>4</b>	
самостоятельная работа			<b>115</b>	
<b>В том числе:</b>				
теоретическое обучение			<b>14</b>	
практические занятия			<b>4</b>	
лабораторные занятия			<b>8</b>	
<b>из них в форме практической подготовки</b>			<b>4</b>	
самостоятельная работа			<b>115</b>	



### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Материально-техническое обеспечение**

Рабочая учебная программа дисциплины реализуется в лаборатории Электротехники, электрических измерений.

Оборудование учебного кабинета:

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места для обучающихся;
- комплект нормативных документов;
- наглядные пособия;
- учебные лабораторные стенды НТЦ;
- учебно-методический комплекс дисциплины.

Технические средства обучения:

- переносное мультимедийное оборудование.

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

##### **Перечень учебных изданий, интернет-ресурсов**

1. Основная учебная литература:

1.1. Корниенко, К. И. Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте : учебное пособие для среднего профессионального образования / К. И. Корниенко. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 224 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-14901-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519986>

1.2. Ким К.К. Электрические измерения неэлектрических величин: учебное пособие / Ким К.К., Анисимов Г.Н.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2014. 136— с. [Электронный ресурс]

2. Дополнительная учебная литература:

2.1. Волегов, А.С. Электронные средства измерений электрических величин : учебное пособие / А.С. Волегов, Д.С. Незнахин, Е.А. Степанова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. — 105 с. : ил., табл., схем. — ISBN 978-5-7996-1330-3 ; То же [Электронный ресурс]. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275824> (03.11.2016).

3. Интернет-ресурсы:

3.1.«Электрика-инфо» // [lectronic.nsys.by/pages](http://lectronic.nsys.by/pages)

3.2.«Электро» - журнал. [www/elektro.elektrozavod.ru](http://www/elektro.elektrozavod.ru)

3.3.«Электро» - журнал. [www/elektro.elektrozavod.ru](http://www/elektro.elektrozavod.ru)

## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Контроль и оценка** результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b> Очная/ заочная форма обучения
<b>умения:</b> проводить электрические измерения параметров электрических сигналов приборами и устройствами различных типов и оценивать качество полученных результатов	наблюдение и оценка при проведении практических занятий, выполнение рефератов, ответы на контрольные вопросы, экзамен/ Наблюдение и оценка при проведении лабораторных и практических занятий, проверки выполнения индивидуальных домашних контрольных работ, экзамена.
<b>знания:</b> приборы и устройства для измерения параметров в электрических цепях и их классификации	наблюдение и оценка при выполнении практических занятий, выполнение индивидуальных заданий, ответы на контрольные вопросы, экзамен
методы измерения и способов их автоматизации	наблюдение и оценка при выполнении практических занятий, выполнение индивидуальных заданий, ответы на контрольные вопросы
методику определения погрешности измерений и влияния измерительных приборов на точность измерений	наблюдение и оценка при выполнении практических занятий, выполнение индивидуальных заданий, ответы на контрольные вопросы

<b>Результаты (формируемые общие и профессиональные компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки (с применением активных и интерактивных методов)</b> Очная/ заочная форма обучения

<p>ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p>	<p>- проявление интереса к будущей профессии</p>	
<p>ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;</p>	<p>- обоснование выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач в области разработки технологических процессов; -выражение эффективности и качества выполнения профессиональных задач</p>	<p>-наблюдение при выполнении практических работ, заданий (репродуктивного характера) с необходимостью выбора типовых методов и способов решения, исходя из поставленной цели</p>
<p>ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере. Использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.</p>	<p>- оперативное и эффективное принятие решения в стандартных и нестандартных ситуациях</p>	<p>-решение проблемных ситуаций, вызывающих необходимость принимать решение, отстаивать свой выбор и нести за него ответственность на занятиях с применением проблемных методов обучения</p>
<p>ОК 4. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;</p>	<p>-нахождение и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития</p>	<p>-решение ситуационных задач, вызывающих необходимость принимать решение с использованной информацией</p>
<p>ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного</p>	<p>- проявление навыков использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности</p>	<p>-решение задач с использованием информационно-коммуникационных технологий</p>

контекста;		
ОК 9.Использовать информационные технологии профессиональной деятельности;	- проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности	-решение разноуровневых задач, вызывающих необходимость частой смены технологий в профессиональной деятельности
ПК 1.1. Анализировать работу станционных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем автоматики по принципиальным схемам.	- проявление навыков при анализе работы станционных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем автоматики по принципиальным схемам.	наблюдение и контроль на лабораторных работах 1,4,5,7. /Наблюдения и оценка при проведении лабораторных занятий, выполнении индивидуальной домашней контрольной работы, экзамена
ПК 2.7. Составлять и анализировать монтажные схемы устройств сигнализации, централизации и блокировки, железнодорожной автоматики и телемеханики по принципиальным схемам.	- проявление навыков при составлении и анализа монтажных схем устройств и по принципиальным схемам.	наблюдение и контроль на лабораторных работах 1,4,5,7,12,13. Наблюдения и оценка при проведении лабораторных занятий, выполнении индивидуальной домашней контрольной работы, экзамена
ПК 3.2 Измерять и анализировать параметры приборов и устройств сигнализации, централизации и блокировки;	- проявление навыков при измерении и анализе параметров приборов и устройств.	наблюдение и контроль на лабораторных работах 1,4,5,7,12,13. Наблюдения и оценка при проведении лабораторных занятий, выполнении индивидуальной домашней контрольной работы, экзамена

**5. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ,  
ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ УЧЕБНУЮ ПРОГРАММУ ДИСЦИПЛИНЫ**

№	Дата внесения изменения	№ страницы	До внесения изменения	После внесения изменения
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				