

Федеральное агентство железнодорожного транспорта  
ФГБОУ ВО «Московский государственный университет путей сообщения  
Императора Николая II» (МГУПС (МИИТ))  
Институт прикладных технологий  
**Московский колледж железнодорожного транспорта**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОП.05 ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ**

**по специальности  
11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного  
радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта)**

Москва 2016

ОДОБРЕНА

Предметной (цикловой) комиссией

Протокол от 29 августа 2016 г. №1

Председатель

\_\_\_\_\_ А.С. Колотова

Составлена в соответствии  
с Федеральным государственным  
образовательным стандартом среднего  
профессионального образования по  
специальности 11.02.06 Техническая  
эксплуатация транспортного  
радиоэлектронного оборудования (по  
видам транспорта)  
от 28 июля 2014 года № 808

Первый заместитель директора  
института – директор МКЖТ

\_\_\_\_\_ И.А. Косарева

**Составитель:**

Крапивин А.Н. - преподаватель Московского колледжа  
железнодорожного транспорта института прикладных  
технологий.

**Рецензенты:**

Иванченко В.Е. - преподаватель Московского колледжа  
железнодорожного транспорта института прикладных  
технологий;

Борисов Н.А. - главный инженер Московской дирекции связи.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>8</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>15</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>17</b>

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ»**

## **1.1. Область применения примерной программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена.

Программа разработана в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта), а также с учетом требований работодателей и рынка труда.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована при профессиональной подготовке, переподготовке и повышении квалификации рабочих по профессиям:

19827 Электромонтер линейных сооружений телефонной связи и радиофикации;

19876 Электромонтер по ремонту и обслуживанию аппаратуры и устройств связи;

19878 Электромонтер станционного оборудования радиорелейных линий связи;

19881 Электромонтер станционного оборудования телеграфной связи;

19883 Электромонтер станционного оборудования телефонной связи;

19885 Электромонтер станционного радиооборудования.

## **1.2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена**

Учебная дисциплина относится к профессиональному циклу программы подготовки специалистов среднего звена, направлена на формирование общих и профессиональных компетенций, включающих в себя способность:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и

личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК.1.1 Выполнять работы по монтажу, вводу в действие, демонтажу транспортного радиоэлектронного оборудования, сетей связи и систем передачи данных.

ПК 1.2 Выполнять работы по монтажу кабельных и волоконно-оптических линий связи.

ПК 1.3 Производить пусконаладочные работы по вводу в действие транспортного радиоэлектронного оборудования различных видов связи и систем передачи данных.

ПК 2.1 Выполнять техническую эксплуатацию транспортного радиоэлектронного оборудования в соответствии с требованиями нормативно-технических документов

ПК 2.2 Производить осмотр, обнаружение и устранение отказов, неисправностей и дефектов транспортного радиоэлектронного оборудования.

ПК 2.3 Осуществлять наладку, настройку, регулировку и проверку транспортного радиоэлектронного оборудования и систем связи в лабораторных условиях и на объектах.

ПК 3.1 Осуществлять мероприятия по вводу в действие транспортного радиоэлектронного оборудования с использованием программного обеспечения.

ПК 3.2 Выполнять операции по коммутации и сопряжению отдельных элементов транспортного оборудования при инсталляции систем связи.

ПК 3.3 Программировать и настраивать устройства и аппаратуру цифровых систем передачи.

### **1.3. Цели и задачи учебной дисциплины — требования к результатам освоения учебной дисциплины:**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- пользоваться измерительной и контрольно-испытательной аппаратурой;
- анализировать результаты измерений.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать**:

- основные приборы и устройства для измерения в электрических цепях, их классификацию и принцип действия;
- методы измерения тока, напряжения, мощности, параметров и характеристик сигналов, способы их автоматизации;
- методику определения погрешности измерений и влияние измерительных приборов на точность измерений.

### **1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение примерной программы учебной дисциплины:**

Для базовой подготовки:

максимальной учебной нагрузки обучающегося — 124 часов, в том числе:  
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося — 84 часов;  
самостоятельной работы обучающегося — 40 часов.

### 1.5. Использование часов вариативной части ОПОП

№ п/п	Дополнительные знания, умения	№, наименование темы	Количество часов вариативной части	Обоснование включения в рабочую программу
1	Знать метрологическое обеспечение как основу подтверждения соответствия продукции и услуг требованиям стандартов, норм и правил.	Тема 1.1. Техническое законодательство	3 часа	Навыки при дополнительном освоении профессии
2	Знать понятия о пределах, времени успокоения, постоянной прибора.	Тема 1.2. Приборы термоэлектрической, электродинамической , систем: устройство измерительного механизма, принцип действия, достоинства и недостатки.	3 часа	Навыки при дополнительном освоении профессии

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

#### Технический и социально-экономический профиль

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>124</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>84</b>
в том числе:	
лабораторные работы	<b>28</b>
практические занятия	-
контрольные работы	-
курсовая работа (проект)	-
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>40</b>
в том числе:	
проработка конспекта занятий,	<b>16</b>
учебных изданий,	<b>6</b>
интернет-ресурсов,	<b>2</b>
дополнительной литературы.	<b>6</b>
подготовка ответов на контрольные вопросы по темам,	<b>6</b>
подготовка к тестированию,	<b>4</b>
Итоговая аттестация в форме	<b>экзамен 5 семестр</b>



## 2.2. Примерный тематический план и содержание учебной дисциплины «Электрорадиоизмерения»

Наименование размеров и тем <b>1</b>	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся <b>2</b>	Объем часов <b>3</b>	Уровень освоения <b>4</b>
Введение	<b>Содержание учебного материала</b> Место дисциплины в образовательном процессе. Исторические аспекты дисциплины	2	
<b>Раздел 1. Основы измерительной техники</b>		16	
<b>Тема 1.1. Метрологические основы электрорадиоизмерений</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Методы измерений, их сравнительная оценка. Обработка результатов измерений	4	2
	Класс точности электроизмерительных приборов. Поверка амперметров и вольтметров. Документация на измерительные приборы		3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебных изданий)	2	
<b>Тема 1.2. Приборы непосредственной оценки</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Приборы магнитоэлектрической, выпрямительной, термоэлектрической, электромагнитной, электродинамической, электростатической и индукционной систем: устройство измерительного механизма, принцип действия, достоинства и недостатки.	6	2
	Цифровые измерительные приборы: структурная схема, назначение элементов, принцип действия, особенности использования		

1	2	3	4
	Расширение пределов измерения		3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка докладов (сообщений) по темам: «Приборы ферродинамической системы: устройство, принцип действия, применение, достоинства и недостатки», «Правила электробезопасности при работе с измерительными приборами». Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебных изданий)	4	4
<b>Раздел 2. Измерения параметров цепей и сигналов</b>		60	
<b>Тема 2.1. Измерение сопротивлений, емкостей, индуктивностей</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Методы измерений сопротивлений, емкостей, индуктивностей	6	2
	Универсальные измерительные мосты. Измерения сопротивлений цифровыми приборами		3
	<b>Лабораторные работы</b> Измерение сопротивлений, емкостей, индуктивностей аналоговыми измерительными приборами Измерение сопротивлений, емкостей цифровым мультиметром	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка докладов (сообщений) по теме «Устройство, принцип действия и правила эксплуатации мегомметра». Подготовка к лабораторным занятиям	4	

1	2	3	4
<b>Тема 2.2. Измерение напряжения, тока, мощности</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Методы измерений напряжения, тока, мощности. Особенности измерения переменного напряжения, тока, мощности высокой и сверхвысокой частоты. Аналоговые вольтметры, амперметры, ваттметры, их схемы включения. Измерения напряжения, тока, мощности цифровыми приборами	8	3
	<b>Лабораторные работы</b> Измерение напряжения, тока, мощности аналоговыми измерительными приборами Измерение напряжения, тока, мощности цифровым мультиметром Измерение мощности высокой частоты	6	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка докладов (сообщений) по теме «Устройство и принцип действия калориметра, терморезистора, фотометра». Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Подготовка к лабораторным занятиям	6	
<b>Тема 2.3. Измерение частоты и сдвига фаз переменного тока</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Измерение частоты методом перезаряда конденсатора, резонансным и мостовым методами. Измерение угла сдвига фаз методом преобразования напряжений во временной интервал и методом гетеродинного преобразования частоты	8	2
	Цифровой и электронно-счетный частотомеры. Аналого-цифровые фазометры		3
	<b>Лабораторные работы</b> Измерение частоты (одним из приборов по выбору преподавателя) Измерение разности фаз (одним из приборов по выбору преподавателя)	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка докладов (сообщений) по теме «Промышленные образцы приборов для измерения частоты и сдвига фаз». Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Подготовка к лабораторным занятиям	6	

1	2	3	4
<b>Тема 2.4. Измерение параметров радиосигналов</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Измерение параметров модулированных сигналов. Измерение искажений формы сигналов Модулометры и девиометры. Автоматизированные измерители нелинейных искажений	4	2
	<b>Лабораторная работа</b> Измерение коэффициента гармоник сигнала	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка докладов (сообщений) по теме «Промышленные образцы приборов для измерения параметров радиосигналов». Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебных изданий)	2	
<b>Раздел 3. Измерительные генераторы и осциллографы</b>		36	
<b>Тема 3.1. Измерительные генераторы</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Назначение и классификация измерительных генераторов: RC- и LC-генераторы, генераторы на биениях, генераторы качающейся частоты, фиксированных частот, импульсных и стандартных сигналов. Измерительные генераторы метрового, дециметрового и сантиметрового диапазона, применяемые в технике радиосвязи	6	2
	Устройство, принцип действия, особенности использования измерительных генераторов		3
	<b>Лабораторные работы</b> Исследование работы генератора низких частот (НЧ) Исследование работы генератора высоких частот (ВЧ) Исследование работы генератора импульсных сигналов	6	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка докладов (сообщений) по теме «Измерительные генераторы оптического диапазона волн, их применение». Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Подготовка к лабораторным занятиям	6	

1	2	3	4
<b>Тема 3.2. Осциллографы</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Назначение, классификация и основные характеристики осциллографов. Устройство, принцип действия одно- и двухлучевых осциллографов. Структурная схема цифровых осциллографов, особенности использования цифровых осциллографов для автоматизации осциллографических измерений	6	3
	<b>Лабораторные работы</b> Исследование работы осциллографа в режиме непрерывной развертки Исследование работы осциллографа в режиме ждущей развертки Исследование работы цифрового осциллографа	6	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка к лабораторным занятиям. Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебных изданий)	6	
<b>Раздел 4. Автоматизация измерений</b>		10	
<b>Тема 4.1. Автоматизация измерений</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Микропроцессорные измерительные приборы, особенности их применения. Автоматизация измерительных процедур и численные алгоритмы обработки результатов в микропроцессорных приборах. Компьютерные измерительные приборы, особенности их программного обеспечения. Виртуальные измерительные приборы Понятие об измерительных системах, их назначение. Структурные схемы измерительных систем. Понятие об интерфейсах измерительных систем. Последовательные интерфейсы и их применение в измерительных системах. Приборный интерфейс МЭК и его использование при построении вычислительных комплексов. Особенности программирования измерительных систем	6	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Подготовка к экзамену	4	
	<b>Всего</b>	<b>124</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

2 — репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);

3 — продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

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

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Рабочая программа учебной дисциплины реализуется в учебной лаборатории «Электротехника и электрические измерения».

##### **Оборудование учебной лаборатории:**

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплекты раздаточного учебно-методического материала.

##### **Технические средства обучения:**

- ноутбук с лицензионным программным обеспечением и мультимедийный проектор;
- макеты изучаемых приборов, устройств и систем;
- измерительные приборы;
- источники электропитания.

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

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

##### **Основные источники:**

1. М. А. Ракк Измерения в технике связи. М. 2010

Дополнительные источники:

2. А.С. Шуйский и др. Измерения в электрических устройствах железнодорожного транспорта. М, «Транспорт», 1989.
3. А.Л. Бартновский и др. Измерения в электрических устройствах ж. д. транспорта. М, «Транспорт», 1980.
4. Г.Я. Мирский Электронные измерения М, Радио и связь, 1986.
5. А.И. Терешин и В.А. Сафонов. Справочник по эксплуатации радиоизмерительных приборов. Киев, «Техника», 1987.
6. Ф. Мейзда Электронные измерительные приборы М, Мир, 1990.
7. 5. Измерения в электронике: Справочник / Под ред. В.А. Кузнецова. М.: Энергоатомиздат, 1987.

1. ГОСТ 23767—79 Генераторы измерительные. Общие технические требования и методы испытаний.
2. ГОСТ 11113—74 Генераторы импульсов измерительные. Типы, основные параметры, технические требования.
3. IEC 60624 (1978) Генераторы импульсные. Представление характеристик.
4. Документы, определяющие методы и средства поверки генераторов: ГОСТ 8.206—76, ГОСТ 8.314—78, ГОСТ 8.322—78, ГОСТ 16863—71, ГОСТ 12152—66.

«Радио»,  
«Автоматика, связь, информатика»,  
«Информационные технологии».

Интернет-ресурсы:

1. Радиобиблиотека. Книги и журналы по радиоэлектронике. Форма доступа:  
[www.radiobiblioteka.ru](http://www.radiobiblioteka.ru)



#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, контрольной работы, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий (защиты рефератов или презентаций), исследования и анализа информации и дифференцированного зачета.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Коды, формируемых профессиональных и общих компетенций	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>уметь</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-пользоваться измерительной и контрольно-испытательной аппаратурой</li> </ul>	<p><b>ОК 1-9</b>  <b>ПК 1.1</b>  <b>ПК 1.2</b>  <b>ПК 1.3</b>  <b>ПК 2.1</b>  <b>ПК 2.2</b>    <b>ПК 2.3</b>  <b>ПК 3.1</b>  <b>ПК 3.2</b>  <b>ПК 3.3</b></p>	<p><b>Текущий контроль:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– устный опрос;</li> <li>– подготовка сообщений, докладов рефератов,</li> <li>– защита лабораторных работ;</li> <li>– письменный опрос</li> <li>– выполнения лабораторных занятий</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- экзамен</li> </ul> <p><b>Методы оценки результатов обучения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– балльно-рейтинговая система;</li> <li>- традиционная</li> </ul>
<p>- анализировать результаты измерений</p>	<p><b>ОК 1-9</b>  <b>ПК 1.3</b>  <b>ПК 2.1</b>  <b>ПК 2.2</b></p>	<p><b>Текущий контроль:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– устный опрос;</li> <li>– защита лабораторных работ;</li> </ul> <p><b>Методы оценки результатов обучения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- традиционная</li> </ul>
<p>В результате освоения дисциплины обучающийся</p>	<p><b>ОК 1-9</b>  <b>ПК 2.3</b></p>	<p><b>Текущий контроль:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– устный опрос;</li> </ul>

<p><b>должен знать:</b> основные приборы и устройства для измерения в электрических цепях, их классификации и принципа действия</p>	<p><b>ПК 3.1</b> <b>ПК 3.2</b></p>	<p>– защита лабораторных работ; <b>Методы оценки результатов обучения:</b> - традиционная</p>
<p>методы измерения тока, напряжения, мощности, параметров и характеристик сигналов, способы их автоматизации</p>	<p><b>ОК 1-9</b> <b>ПК 2.3</b> <b>ПК 3.1</b> <b>ПК 3.2</b></p>	<p><b>Текущий контроль:</b> – устный опрос; – защита лабораторных работ; <b>Методы оценки результатов обучения:</b> - традиционная</p>
<p>- методики определения погрешности измерений и влияния измерительных приборов на точность измерений</p>	<p><b>ОК 1-9</b> <b>ПК 2.3</b> <b>ПК 3.1</b> <b>ПК 3.2</b></p>	<p><b>Текущий контроль:</b> – устный опрос; – защита лабораторных работ; <b>Методы оценки результатов обучения:</b> - традиционная</p>

Рецензия  
(внутренняя)

Рабочая программа учебной дисциплины «Электрорадио измерения» разработана для обучения студентов по специальности «11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта)» преподавателем Крапивиним Александром Николаевичем Московского колледжа железнодорожного транспорта ФГБОУ ВПО МГУПС (МИИТ).

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного стандарта среднего профессионального образования, учебного плана и методических требований к изучению данной дисциплины.

Рабочей программой учебной дисциплины «Электрорадиоизмерения» предусматривается формирование профессиональных и общих компетенций, развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся в процессе изучения разделов и тем дисциплины.

Рабочая программа выполнена в соответствии с примерной программой, 15 часов на изучение учебной дисциплины взяты из вариативной части и рационально распределены по темам и разделам.

Рабочая программа включает в себя паспорт рабочей программы, структуру и содержание учебной дисциплины, условия реализации рабочей программы учебной дисциплины, контроль и оценку результатов освоения учебной дисциплины. На самостоятельную работу отведено 40 часов с пропорциональным распределением по темам. Используемые источники соответствуют требованиям ФГОС. Рабочая программа учебной дисциплины «Электрорадиоизмерения» может быть рекомендована к применению в образовательном процессе при подготовке обучающихся по специальности «11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта)».

Рецензент

Дёгтев А.В.