

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"  
(ДВГУПС)  
Факультет среднего профессионального образования –  
Хабаровский техникум железнодорожного транспорта

**«УТВЕРЖДАЮ»**

И.о. декана ФСПО - ХТЖТ

 Д.Н. Никитин

« 28 » мая 2021 г.

## **Рабочая программа**

дисциплины ОП.05 Электрорадиоизмерения

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

Профиль: технический

Составитель (и): преподаватель Белоусова Мария Сергеевна

Обсуждена на заседании ПЦК Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования

Протокол от «27» мая 2021 г. № 9

Методист  Л.В. Петрова

## ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ

В рабочую программу учебной дисциплины  
ОП.05 Электрорадиоизмерения

11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования  
(по видам транспорта)

*На основании*

*решения заседания кафедры (ПЦК)*

«Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования»

полное наименование кафедры (ПЦК)

«25» \_\_\_\_\_ мая \_\_\_\_\_ 2022г., протокол № 9,

*на 2022 / 2023 учебный год внесены изменения:*

№ / наименование раздела	Новая редакция (например)
	Изменений нет

Председатель ПЦК

\_\_\_\_\_ Касьяненко А.Ю.

## ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ

В рабочую программу учебной дисциплины  
ОП.05 Электрорадиоизмерения

11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования  
(по видам транспорта)

*На основании*

*решения заседания кафедры (ПЦК)*

«Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования»

полное наименование кафедры (ПЦК)

«26» мая 2023г., протокол № 9,

*на 2023 / 2024 учебный год внесены изменения:*

№ / наименование раздела	Новая редакция (например)
	Изменений нет

Председатель ПЦК



Дорофеева Н.А.

Рабочая программа дисциплины ОП.05 Электрорадиоизмерения  
разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.07. 2014 г. № 808

Квалификация **Техник**

Форма обучения **Очная**

**ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ) В ЧАСАХ С УКАЗАНИЕМ ОБЯЗАТЕЛЬНОЙ И МАКСИМАЛЬНОЙ НАГРУЗКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Общая трудоемкость **139 ЧАСОВ**

Часов по учебному плану 139 Виды контроля в семестрах:  
Другие формы промежуточной аттестации 5  
Экзамен (семестр) 6

**Распределение часов дисциплины (МДК, ПМ) по семестрам (курсам)**

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	5 (3.1)		6(3.2)		Итого	
	14	16				
Неделя	14	16				
Вид занятий						
Лекции, уроки	40	40	22	22	62	62
Лабораторные занятия	16	16	10	10	26	26
Самостоятельная работа	29	29	14	14	43	43
Консультации	4	4	4	4	8	8
Итого	89	89	50	50	139	139

**1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.05 ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ(МДК, ПМ)**

1.1	<p>Методы измерений, их сравнительная оценка. Обработка результатов измерений Класс точности электроизмерительных приборов. Поверка амперметров и вольтметров. Документация на измерительные приборы. Приборы магнитоэлектрической, выпрямительной, термоэлектрической, электромагнитной, электродинамической, электростатической и индукционной систем: устройство измерительного механизма, принцип действия, достоинства и недостатки. Цифровые измерительные приборы: структурная схема, назначение элементов, принцип действия, особенности использования Методы измерений сопротивлений, емкостей, индуктивностей Универсальные измерительные мосты. Измерения сопротивлений цифровыми приборами. 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. Измерение частоты методом перезаряда конденсатора, резонансным и мостовым методами. Измерение угла сдвига фаз методом преобразования напряжений во временной интервал и методом гетеродинного преобразования частоты Измерение параметров модулированных сигналов. Измерение искажений формы сигналов Модулометры и девиометры. Автоматизированные измерители нелинейных искажений. 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. 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. 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.</p>
-----	---

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Код дисциплины: ОП.05

**2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:**

2.1.1 ОП.03 Теория электрических цепей

2.1.2 ОП.04 Теория электросвязи

2.1.3 ОП.07 Электронная техника

Дисциплина изучается в 1,2 семестре 3 курса

**2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (МДК, ПМ) необходимо как предшествующее:**

2.2.1 ОП.08 Радиотехнические цепи и сигналы

2.2.2 ПП.01.01 Производственная практика (по профилю специальности)

2.2.3 ПДП Производственная практика (преддипломная)

**3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МДК, ПМ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ****ОК 1: Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес****Знать:** сущность и значимость своей профессии;**Уметь:** организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач в области устройства, надзора и технического состояния железнодорожного пути, разрабатывать технологические процессы ремонта пути; оценивать их эффективность и качество**ОК 2: Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество****Знать:** методы и способы выполнения профессиональных задач**Уметь:** организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач в области устройства, надзора и технического состояния железнодорожного пути, разрабатывать технологические процессы ремонта пути; оценивать их эффективность и качество**ОК 3: Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность****Знать:** алгоритм действий в чрезвычайных ситуациях;**Уметь:** принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность в вопросах диагностики пути и ответственность за них

<b>ОК 4: Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития</b>
<b>Знать:</b> круг профессиональных задач, профессионального и личностного развития;
<b>Уметь:</b> осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
<b>ОК 5: использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности</b>
<b>Знать:</b> современные средства коммуникации и возможности передачи информации;
<b>Уметь:</b> использовать информационнокоммуникационные технологии в профессиональной деятельности
<b>ОК 6: Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями</b>
<b>Знать:</b> основы профессиональной этики и психологии в общении с окружающими;
<b>Уметь:</b> правильно строить отношения с коллегами, с различными категориями граждан, устанавливать психологический контакт с окружающими
<b>ОК 7: Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий</b>
<b>Знать:</b> основы организации работы в команде;
<b>Уметь:</b> брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий
<b>ОК 8: Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации</b>
<b>Знать:</b> круг задач профессионального и личностного развития
<b>Уметь:</b> самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
<b>ОК 9: Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности</b>
<b>Знать:</b> приемы и способы адаптации к профессиональной деятельности, инновации в области технологий обслуживания пути и сооружений
<b>Уметь:</b> адаптироваться к меняющимся условиям профессиональной деятельности
<b>ПК 1.1. Выполнять работы по монтажу, вводу в действие, демонтажу транспортного радиоэлектронного оборудования, сетей связи и систем передачи данных</b>
<b>Знать:</b> – логические основы построения функциональных цифровых схмотехнических устройств; – принципы организации всех видов радиосвязи с подвижными объектами; – выделенные диапазоны частот и решение принципов электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств; – конструкцию применяемых антенн и их технико-эксплуатационные характеристики; – виды помех и способы их подавления.
<b>Уметь:</b> проводить монтаж, подготавливать радиоэлектронное оборудование к работе, проверке, регулировке и настройке – выполнять расчеты по определению оборудования электропитающих установок и выбирать способ электропитания узла связи;
<b>Иметь практический опыт:</b> – монтажа и ввода в действие транспортного радиоэлектронного оборудования, кабельных и волоконно-оптических линий связи;
<b>ПК 1.2. Выполнять работы по монтажу кабельных и волоконно-оптических линий связи</b>
<b>Знать:</b> – классификацию сетей электросвязи, принципы построения и архитектуру взаимосвязанной сети связи Российской Федерации и ведомственных сетей связи; – типы, материалы и арматуру линий передачи; – правила строительства и ремонта кабельных и волоконно-оптических линий передачи
<b>Уметь:</b> – выбирать необходимый тип и марку медножильных и волоконно-оптических кабелей в зависимости от назначения, условий прокладки и эксплуатации, «читать» маркировку кабелей связи; – выбирать оборудование, арматуру и материалы для разных типов кабелей и различных типов соединений; – проверять исправность кабелей, осуществлять монтаж боксов и муфт;
<b>Иметь практический опыт:</b> выявления и устранения механических и электрических неисправностей в линейных сооружениях связи
<b>ПК 1.3. Производить пуско-наладочные работы по вводу в действие транспортного радиоэлектронного оборудования различных видов связи и систем передачи данных</b>
<b>Знать:</b> – микропроцессорные устройства и компоненты, их использование в технике связи; – принцип построения и контроля цифровых устройств; средства электропитания транспортного радиоэлектронного оборудования;
<b>Уметь:</b> – «читать» схемы выпрямителей, рассчитывать выпрямительные устройства и их фильтры; – входить в режимы тестирования аппаратуры проводной связи и радиосвязи, анализировать полученные результаты; – собирать схемы цифровых устройств и проверять их работоспособность;

<b>Иметь практический опыт:</b> Осуществлять подбор оборудования для организации контроля и текущего содержания радиосвязного оборудования; проверки работоспособности радиопередающих, радиоприемных и антенно-фидерных устройств
<b>ПК 2.1. Выполнять техническую эксплуатацию транспортного радиоэлектронного оборудования в соответствии с требованиями нормативно-технических документов</b>
<b>Знать:</b> правила технической эксплуатации аналоговых, цифровых и радио- систем передачи;
<b>Уметь:</b> выполнять основные виды работ по техническому обслуживанию аналоговых и цифровых систем передачи и радиоэлектронного оборудования;
<b>Иметь практический опыт:</b> технической эксплуатации сетей и устройств связи, обслуживания и ремонта транспортного радиоэлектронного оборудования
<b>ПК 2.2. Производить осмотр, обнаружение и устранение отказов, неисправностей и дефектов транспортного радиоэлектронного оборудования</b>
<b>Знать:</b> основы технического обслуживания (ТО) и ремонта аппаратуры оперативно-технологической связи и радиосвязи;
<b>Уметь:</b> анализировать работу устройств проводной и радиосвязи при передаче и приеме сигналов
<b>Иметь практический опыт:</b> выполнения работ по контролю технического состояния транспортного радиоэлектронного оборудования;
<b>ПК 2.3. Осуществлять наладку, настройку, регулировку и проверку транспортного радиоэлектронного оборудования и систем связи в лабораторных условиях и на объектах</b>
<b>Знать:</b> назначение и функции залов (цехов) для ремонта и наладки радиоэлектронного оборудования и аппаратуры проводной связи;
<b>Уметь:</b> выполнять расчеты и производить оценку качества передачи по каналам аналоговых и цифровых систем связи;
<b>Иметь практический опыт:</b> производить проверку работоспособности, измерение параметров аппаратуры и основных характеристик аналоговых, цифровых и радиоканалов, устройств многоканальных систем передачи
<b>ПК 3.1. Осуществлять мероприятия по вводу в действие транспортного радиоэлектронного оборудования с использованием программного обеспечения</b>
<b>Знать:</b> понятия: информация, информационные технологии, информационная система, информационный процесс и область применения информационных технологий; определения: протокол, интерфейс, провайдер, сервер, открытая система; информационные системы и их классификацию;
<b>Уметь</b> пользоваться программным обеспечением при вводе в действие транспортного радиоэлектронного оборудования;
<b>Иметь практический опыт:</b> эксплуатационно-техническое обслуживание транспортного радиоэлектронного оборудования с использованием программного обеспечения
<b>ПК 3.2. Выполнять операции по коммутации и сопряжению отдельных элементов транспортного радиоэлектронного оборудования при инсталляции систем связи</b>
<b>Знать:</b> модели и структуру информационного процесса; уровни взаимодействия эталонной модели взаимосвязи открытых систем; аппаратуру, основанную на сетевом использовании;
<b>Уметь:</b> отличать коммутационные центры и пользоваться электронной почтой; составлять структурную трехуровневую схему управления;
<b>Иметь практический опыт:</b> выполнения работ по коммутации, сопряжению, инсталляции и вводу в действие транспортного радиоэлектронного оборудования;
<b>ПК 3.3. Программировать и настраивать устройства и аппаратуру цифровых систем передачи</b>
<b>Знать:</b> состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности; автоматизированные рабочие места (АРМ), их локальные и информационные сети; архитектуру, программные и аппаратные компоненты сетей связи.
<b>Уметь:</b> составлять и «читать» структурные схемы информационных процессов; отличать жизненные циклы (ЖЦ), использовать их преимущества и недостатки; составлять архитектуру построения сети, создавать новую базу данных, пользоваться и строить диаграммы по используемым данным
<b>Иметь практический опыт</b> работы на персональных компьютерах со специальным программным обеспечением и автоматизированных рабочих местах (АРМ);

**В результате освоения дисциплины ОП.05 Электрорадиоизмерения (МДК, ПМ) обучающийся должен**

<b>3.1 Знать:</b>
3.1.1 - физические основы радиосвязи; структурную схему канала связи на транспорте; характеристики и классификацию радиотехнических целей; основные типы радиосигналов, их особенности; сущность и значимость своей профессии; методы и способы выполнения профессиональных задач;

	<p>алгоритм действий в чрезвычайных ситуациях;</p> <p>круг профессиональных задач, профессионального и личностного развития;</p> <p>современные средства коммуникации и возможности передачи информации;</p> <p>основы профессиональной этики и психологии в общении с окружающими;</p> <p>основы организации работы в команде;</p> <p>круг задач профессионального и личностного развития;</p> <p>приемы и способы адаптации к профессиональной деятельности, инновации в области технологий обслуживания пути и сооружений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– логические основы построения функциональных цифровых схемотехнических устройств;</li> <li>– принципы организации всех видов радиосвязи с подвижными объектами;</li> <li>– выделенные диапазоны частот и решение принципов электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств;</li> <li>– конструкцию применяемых антенн и их технико-эксплуатационные характеристики;</li> <li>– виды помех и способы их подавления;</li> <li>– классификацию сетей электросвязи, принципы построения и архитектуру взаимосвязанной сети связи Российской Федерации и ведомственных сетей связи;</li> <li>– технической эксплуатации сетей и устройств связи, обслуживания и ремонта транспортного радиоэлектронного оборудования;</li> <li>– типы, материалы и арматуру линий передачи;</li> <li>– правила строительства и ремонта кабельных и волоконно-оптических линий передачи</li> <li>– машины и механизмы, применяемые при производстве работ;</li> <li>– нормы и требования правил технической эксплуатации линий передачи;</li> <li>– методы защиты линий передачи от опасных и мешающих влияний, способы защиты медножильных кабелей от коррозии, устройство заземлений;</li> <li>– микропроцессорные устройства и компоненты, их использование в технике связи;</li> <li>– принцип построения и контроля цифровых устройств; средства электропитания транспортного радиоэлектронного оборудования;</li> <li>– источники и системы бесперебойного электропитания, электрохимические источники тока;</li> </ul> <p>правила технической эксплуатации аналоговых, цифровых и радио- систем передачи;</p> <p>основы технического обслуживания (ТО) и ремонта аппаратуры оперативно-технологической связи и радиосвязи;</p> <p>назначение и функции залов (цехов) для ремонта и настройки радиоэлектронного оборудования и аппаратуры проводной связи;</p> <p>понятия: информация, информационные технологии, информационная система, информационный процесс и область применения информационных технологий; определения: протокол, интерфейс, провайдер, сервер, открытая система; информационные системы и их классификацию;</p> <p>модели и структуру информационного процесса; уровни взаимодействия эталонной модели взаимосвязи открытых систем; аппаратуру, основанную на сетевом использовании;</p> <p>состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности; автоматизированные рабочие места (АРМ), их локальные и информационные сети; архитектуру, программные и аппаратные компоненты сетей связи.</p>
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	<p>- использовать характеристики радиотехнических цепей для анализа их воздействия на сигналы; использовать резонансные свойства параллельного и последовательного колебательных контуров; настраивать системы связанных контуров; рассчитывать электрические фильтры;</p> <p>организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач в области устройства, надзора и технического состояния железнодорожного пути, разрабатывать технологические процессы ремонта пути; оценивать их эффективность и качество;</p> <p>организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач в области устройства, надзора и технического состояния железнодорожного пути, разрабатывать технологические процессы ремонта пути; оценивать их эффективность и качество; принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность в вопросах диагностики пути и ответственность за них;</p> <p>осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития;</p> <p>использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности;</p> <p>правильно строить отношения с коллегами, с различными категориями граждан, устанавливать психологический контакт с окружающими;</p> <p>брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий;</p> <p>самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации;</p> <p>адаптироваться к меняющимся условиям профессиональной деятельности;</p> <p>проводить монтаж, подготавливать радиоэлектронное оборудование к работе, проверке, регулировке и настройке</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять расчеты по определению оборудования электропитающих установок и выбирать способ электропитания узла связи;</li> <li>– выбирать необходимый тип и марку медножильных и волоконно-оптических кабелей в зависимости от назначения, условий прокладки и эксплуатации, «читать» маркировку кабелей связи;</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выбирать оборудование, арматуру и материалы для разных типов кабелей и различных типов соединений;</li> <li>– проверять исправность кабелей, осуществлять монтаж боксов и муфт;</li> <li>– определять характер и место неисправности в линиях передачи с медножильными и волоконно-оптическими кабелями и устранять их;</li> <li>– анализировать причины возникновения коррозии и выбирать эффективные методы защиты кабелей от коррозии;</li> <li>– выполнять расчеты сопротивления заземления, анализировать способы его уменьшения;</li> <li>– «читать» схемы выпрямителей, рассчитывать выпрямительные устройства и их фильтры;</li> <li>– входить в режимы тестирования аппаратуры проводной связи и радиосвязи, анализировать полученные результаты;</li> <li>– собирать схемы цифровых устройств и проверять их работоспособность;</li> <li>– включать и проверять работоспособность электрических линий постоянного и переменного тока;</li> </ul> <p>технической эксплуатации сетей и устройств связи, обслуживания и ремонта транспортного радиоэлектронного оборудования;</p> <p>анализировать работу устройств проводной и радиосвязи при передаче и приеме сигналов;</p> <p>выполнять расчеты и производить оценку качества передачи по каналам аналоговых и цифровых систем связи;</p> <p>пользоваться программным обеспечением при вводе в действие транспортного радиоэлектронного оборудования;</p> <p>отличать коммутационные центры и пользоваться электронной почтой;</p> <p>составлять структурную трехуровневую схему управления;</p> <p>составлять и «читать» структурные схемы информационных процессов;</p> <p>отличать жизненные циклы (ЖЦ), использовать их преимущества и недостатки;</p> <p>составлять архитектуру построения сети, создавать новую базу данных, пользоваться и строить диаграммы по используемым данным</p>
<b>3.3</b>	<b>Иметь практический опыт:</b>
3.3.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– монтажа и ввода в действие транспортного радиоэлектронного оборудования, кабельных и волоконно-оптических линий связи;</li> <li>– технической эксплуатации сетей и устройств связи, обслуживания и ремонта транспортного радиоэлектронного оборудования;</li> <li>– выполнения работ по контролю технического состояния транспортного радиоэлектронного оборудования;</li> <li>– выявления и устранения неисправностей;</li> <li>– производить проверку работоспособности, измерение параметров аппаратуры и основных характеристик аналоговых, цифровых и радиоканалов, устройств многоканальных систем передачи;</li> <li>– эксплуатационно-техническое обслуживание транспортного радиоэлектронного оборудования с использованием программного обеспечения</li> <li>– выполнения работ по коммутации, сопряжению, инсталляции и вводу в действие транспортного радиоэлектронного оборудования;</li> <li>– работы на персональных компьютерах со специальным программным обеспечением и автоматизированных рабочих местах (АРМ);</li> </ul>

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	<b>Раздел 1. Лекционные занятия</b>					
1.1	Методы измерений, их сравнительная оценка.	5/3	2	ОК 1; ОК 3 ОК 4; ОК 6; ПК 1.1; ПК 3.3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Э2, Э3	Ситуационный анализ. Запись лекций на уроке, дискуссии.
1.2	Обработка результатов измерений Класс точности электроизмерительных приборов.	5/3	2	ОК 2; ОК 5; ОК 8 ОК 9; ПК 2.3; ПК 3.1; ПК 3.2	Л1.1, Л1.2, Э1, Э2, Э3	Ситуационный анализ. Запись лекций на уроке, наблюдение
1.3	Поверка амперметров и вольтметров. Документация на измерительные приборы.	5/3	2	ОК 7; ОК 8 ОК 9; ПК 1.1; ПК 2.2; ПК 2.3; ПК	Л1.1, Л1.2, Э1, Э3	Ситуационный анализ. Запись лекций на уроке, наблюдение
1.4	Приборы магнитоэлектрической, выпрямительной, термоэлектрической систем	5/3	2	ОК 1; ОК 4; ОК 5; ОК 6.; ПК 1.1; ПК 3.1; ПК 3.2; ПК 3.3	Л2.1, Л2.2, Э1	Ситуационный анализ. Запись лекций на уроке, наблюдение, элементы дискуссии.
1.5	Приборы электромагнитной, электродинамической системы	5/3	2	ОК 2; ОК 4; ОК 6; ОК 9; ПК 1.3, ПК 2.1; ПК 2.3; ПК 3.3	Л1.1, Л1.2, Э1, Э2, Э3, Э4	Ситуационный анализ. Запись лекций на уроке, наблюдение, элементы дискуссии.

1.6	Приборы электростатической и индукционной систем	5/3	2	ОК 3 ОК 4, ОК 7; ОК 9; ПК 1.3, ПК 2.1; ПК 3.3	Л1.1, Л1.2, Э1, Э3	Ситуационный анализ. Запись лекций на уроке, наблюдение
1.7	Устройство измерительного механизма, принцип действия, достоинства и недостатки	5/3	2	ОК 1; ОК 2; ОК 8 ОК 9; ПК 2.3; ПК 3.1; ПК 3.2; ПК 3.3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Э1	Ситуационный анализ. Запись лекций на уроке, наблюдение, элементы дискуссии.
1.8	Цифровые измерительные приборы: структурная схема, назначение элементов, принцип действия, особенности использования	5/3	2	ОК 5; ОК 6; ОК 9; ПК 2.2; ПК 2.3	Л2.2, Э1, Э2	Ситуационный анализ. Запись лекций на уроке, наблюдение
1.9	Методы измерений сопротивлений, емкостей, индуктивностей. Универсальные измерительные мосты.	5/3	2	ОК 1; ОК 8; ОК 9; ПК 2.2; ПК 2.3; ПК 3.3	Л2.1, Л2.2, Э3	Ситуационный анализ. Запись лекций на уроке, наблюдение, элементы дискуссии.
1.10	Измерения сопротивлений цифровыми приборами.	5/3	2	ОК 1; ОК 3; ОК 5; ОК 9; ПК 1.1; ПК 2.2	Л2.2, Э1, Э3	Ситуационный анализ. Запись лекций на уроке, наблюдение, элементы дискуссии.
1.11	Методы измерений напряжения, тока, мощности.	5/3	2	ОК 2; ОК 3; ОК 8; ОК 9; ПК 1.3; ПК 2.3	Л1.2, Л2.1, Л2.2, Э1, Э2, Э3	Ситуационный анализ. Запись лекций на уроке, наблюдение, элементы дискуссии.
1.12	Особенности измерения переменного напряжения, тока, мощности высокой и сверхвысокой частоты.	5/3	2	ОК 1; ОК 4; ОК 6; ОК 7; ПК 1.1; ПК 1.2	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Э3	Ситуационный анализ. Запись лекций на уроке, наблюдение, элементы дискуссии.
1.13	Аналоговые вольтметры, амперметры, ваттметры, их схемы включения.	5/3	2	ОК 1; ОК 4; ОК 5; ОК 7; ПК 1.1; ПК 2.3	Л2.2, Э1, Э3	Ситуационный анализ. Запись лекций на уроке, наблюдение
1.14	Измерения напряжения, тока, мощности цифровыми приборами.	5/3	2	ОК 5; ОК 6; ОК 8; ПК 1.3; ПК 2.2; ПК 2.3	Л1.1, Л1.2, Э1, Э2	Ситуационный анализ. Запись лекций на уроке, наблюдение, элементы дискуссии.
1.15	Измерение частоты методом перезаряда конденсатора, резонансным и мостовым методами.	5/3	2	ОК 1; ОК 4; ОК 9; ПК 1.1; ПК 2.1; ПК 3.3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Э1, Э2	Ситуационный анализ. Запись лекций на уроке, наблюдение
1.16	Измерение угла сдвига фаз методом преобразования напряжений во временной интервал и методом гетеродинного преобразования частоты	5/3	2	ОК 4; ОК 5; ОК 7; ПК 1.1; ПК 1.3	Л2.1, Л2.2, Э3, Э2	Ситуационный анализ. Запись лекций на уроке, наблюдение, элементы дискуссии.
1.17	Измерение параметров модулированных сигналов. Измерение искажений формы сигналов	5/3	2	ОК 1; ОК 2; ОК 7; ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 2.3	Л2.1, Л2.2, Э1	Ситуационный анализ. Запись лекций на уроке, наблюдение, элементы дискуссии.
1.18	Модулометры и девиометры. Автоматизированные измерители нелинейных искажений.	5/3	2	ОК 6; ОК 8; ОК 9; ПК 1.1; ПК 2.2; ПК 3.2	Л1.2, Л2.1, Л2.2, Э1, Э2, Э3	Ситуационный анализ. Запись лекций на уроке, наблюдение, элементы дискуссии.
1.19	Назначение и классификация измерительных генераторов: RC- и LC-генераторы, генераторы на биениях	5/3	2	ОК 1; ОК 4; ОК 5; ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 1.3	Л1.1, Л1.2, Л2.2, Э1, Э2	Ситуационный анализ. Запись лекций на уроке, наблюдение, элементы дискуссии.
1.20	Генераторы качающейся частоты, фиксированных частот, импульсных и стандартных сигналов.	5/3	2	ОК 2; ОК 4; ОК 7; ПК 1.3; ПК 2.1; ПК 2.2	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Э2	Ситуационный анализ. Запись лекций на уроке, наблюдение, элементы дискуссии.
1.21	Измерительные генераторы метрового, дециметрового и сантиметрового диапазона, применяемые в технике радиосвязи.	6/3	2	ОК 1; ОК 3; ОК 7; ОК 9; ПК 1.1; ПК 2.2; ПК 3.1	Л1.1, Л2.2, Э1, Э3	Ситуационный анализ. Запись лекций на уроке, наблюдение, элементы дискуссии.

1.22	Назначение, классификация и основные характеристики осциллографов.	6/3	2	ОК 1; ОК 2; ОК 6; ОК 7; ПК 1.2; ПК 2.2; ПК 3.2; ПК 3.3	Л2.1, Л2.2, Э3	Ситуационный анализ. Запись лекций на уроке, наблюдение, элементы дискуссии.
1.23	Устройство, принцип действия одно- и двухлучевых осциллографов.	6/3	2	ОК 4; ОК 6; ОК 8; ОК 9; ПК 1.1; ПК 1.3; ПК 2.1; ПК 3.2	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Э1, Э2	Ситуационный анализ. Запись лекций на уроке, наблюдение, элементы дискуссии.
1.24	Структурная схема цифровых осциллографов, особенности использования цифровых осциллографов для автоматизации	6/3	2	ОК 1; ОК 2; ОК 3; ОК 9; ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 2.2; ПК 3.3	Л1.1, Л1.2, Э1	Ситуационный анализ. Запись лекций на уроке, наблюдение, элементы дискуссии.
1.25	Микропроцессорные измерительные приборы, особенности их применения.	6/3	2	ОК 3; ОК 8; ОК 9; ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 2.2; ПК 2.3; ПК 3.3	Л1.1, Л2.2, Э2, Э3	Ситуационный анализ. Запись лекций на уроке, наблюдение, элементы дискуссии.
1.26	Автоматизация измерительных процедур и численные алгоритмы обработки результатов в микропроцессорных приборах.	6/3	2	ОК 6; ОК 7; ОК 8; ОК 9; ПК 2.2; ПК 2.3	Л1.1, Л1.2, Э1, Э2, Э3	Ситуационный анализ. Запись лекций на уроке, наблюдение, элементы дискуссии.
1.27	Компьютерные измерительные приборы, особенности их программного обеспечения.	6/3	2	ОК 2; ОК 3; ОК 5; ОК 6, ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 1.3, ПК 3.2	Л1.2, Л2.1, Л2.2, Э1, Э2	Ситуационный анализ. Запись лекций на уроке, наблюдение, элементы дискуссии.
1.28	Виртуальные измерительные приборы	6/3	2	ОК 3; ОК 5; ОК 8; ПК 2.2; ПК 2.3; ПК 3.1; ПК 3.2; ПК 3.3	Л1.1, Л1.2, Л2.2, Э1, Э2	Ситуационный анализ. Запись лекций на уроке, наблюдение, элементы дискуссии.
1.29	Понятие об измерительных системах, их назначение. Структурные схемы измерительных систем.	6/3	2	ОК 1; ОК 6, ОК 7; ОК 8; ПК 1.1; ПК 2.3; ПК 3.1; ПК 3.2;		Ситуационный анализ. Запись лекций на уроке, наблюдение, элементы дискуссии.
1.30	Понятие об интерфейсах измерительных систем. Последовательные интерфейсы и их применение в измерительных	6/3	2	ОК 1; ОК 8 ОК 9; ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 2.2; ПК 3.1; ПК 3.3		Ситуационный анализ. Запись лекций на уроке, наблюдение, элементы дискуссии.
1.31	Приборный интерфейс МЭК и его использование при построении вычислительных комплексов. Особенности программирования	6/3	2	ОК 1; ОК 2; ОК 5; ОК 6; ПК 1.1; ПК 1.3, ПК 2.1; ПК 2.2;	Л1.1, Л1.2, Л2.2, Э1, Э2	Ситуационный анализ. Запись лекций на уроке, наблюдение, элементы дискуссии.
<b>Раздел 2. Лабораторные занятия</b>						
2.1	Измерение напряжения, тока, мощности цифровыми приборами	5/3	2	ОК 1; ОК 2; ОК 3; ОК 4; ОК 5; ПК 1.1; ПК 1.2	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Э3	Индивидуальная работа, контроль самостоятельной работы, наблюдение
2.2	Измерение напряжения, тока, мощности аналоговыми приборами	5/3	2	ОК 6; ОК 7; ОК 8; ОК 9; ПК 2.3; ПК 2.5	Э Л1.1, Э2, Э2	Индивидуальная работа, контроль самостоятельной работы, наблюдение
2.3	Измерение напряжения, тока, мощности аналоговыми измерительными приборами	5/3	2	ОК 2; ОК 4; ОК 7; ПК 1.3; ПК 2.1	Л1.1, Л1.2, Э1, Э2	Индивидуальная работа, контроль самостоятельной работы, наблюдение
2.4	Измерение напряжения, тока, мощности цифровым мультиметром.	5/3	2	ОК 1; ОК 3; ОК 9; ПК 2.3; ПК 2.4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Э3	Индивидуальная работа, контроль самостоятельной работы, наблюдение
2.5	Измерение мощности высокой частоты	5/3	2	ОК 6; ОК 7; ОК 8; ОК 9; ПК 2.1; ПК 2.2;	Л2.2, Э1, Э2, Э3	Индивидуальная работа, контроль самостоятельной работы, наблюдение

2.6	Измерение частоты	5/3	2	ОК 1; ОК 2; ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 2.5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Э3	Индивидуальная работа, контроль самостоятельной работы, наблюдение
2.7	Измерение разности фаз	5/3	2	ОК 3; ОК 4; ОК 6; ПК 2.1; ПК 2.3; ПК 2.4	Л1.1, Л1.2, Э1, Э2	Индивидуальная работа, контроль самостоятельной работы, наблюдение
2.8	Исследование работы генератора низких частот (НЧ)	5/3	2	ОК 2; ОК 8; ОК 9; ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 1.3	Л1.1, Л1.2, Э2, Э3	Индивидуальная работа, контроль самостоятельной работы, наблюдение
2.9	Исследование работы генератора высоких частот (ВЧ)	6/3	2	ОК 2; ОК 4; ОК 5; ПК 1.1; ПК 1.2, ПК 2.1; ПК 2.4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Э1, Э2	Индивидуальная работа, контроль самостоятельной работы, наблюдение
2.10	Исследование работы генератора импульсных сигналов	6/3	2	ОК 1; ОК 2; ОК 6; ПК 1.3; ПК 2.1; ПК 2.5	Л1.1, Л1.2, Э1	Индивидуальная работа, контроль самостоятельной работы, наблюдение
2.11	Исследование работы осциллографа в режиме ждущей развертки	6/3	2	ОК 1; ОК 5; ОК 6; ОК 7; ОК 8; ОК 9; ПК 2.1; ПК 2.2	Л2.2, Э1, Э2, Э3	Индивидуальная работа, контроль самостоятельной работы, наблюдение
2.12	Исследование работы осциллографа в режиме непрерывной развертки	6/3	2	ОК 1; ОК 2; ОК 7; ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 1.3	Л1.1, Л1.2, Э3	Индивидуальная работа, контроль самостоятельной работы, наблюдение
2.13	Исследование работы цифрового осциллографа	6/3	2	ОК 2; ОК 4; ОК 7; ПК 1.3; ПК 2.1	Л1.1, Л1.2, Л2.2, Э1, Э2	Индивидуальная работа, контроль самостоятельной работы, наблюдение
<b>Раздел 3. Самостоятельная работа</b>						
3.1	Измерение напряжения, тока, мощности цифровыми приборами	5/3	2	ОК 1; ОК 2; Л1.2; ПК 1.3	Л1.1, Э2, Э3	
3.2	Измерение напряжения, тока, мощности аналоговыми приборами	5/3	2	ОК 6; ОК 8; ОК 9; ПК 2.5	Л1.1, Э3	
3.3	Измерение напряжения, тока,	5/3	2	ОК 3; ОК 4; ОК 6; ПК 1.1	Л1.1, Л1.2, Э1	
3.4	Измерение напряжения, тока, мощности цифровым мультиметром.	5/3	2	ОК 2; ОК 3; ОК 9; ПК 2.3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Э3	
3.5	Измерение мощности высокой частоты	5/3	2	ОК 6; ОК 7; ПК 2.1; ПК 2.5	Л2.2, Э1, Э2, Э3	
3.6	Измерение частоты	5/3	2	ОК 8; ОК 9; ПК 1.1; ПК 1.2	Л1.2, Л2.1, Э3	
3.7	Измерение разности фаз	5/3	2	ОК 2; ОК 5; ОК 6; ПК 2.4;	Л1.1, Л1.2, Э1, Э2	
3.8	Исследование работы генератора низких частот (НЧ)	5/3	3	ОК 1; ОК 8; ПК 1.1; ПК 2.3	Л1.2, Э2, Э3	
3.9	Исследование работы генератора высоких частот (ВЧ)	5/3	2	ОК 3; ОК 4; ОК 5; ПК 1.2	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Э1	
3.10	Исследование работы генератора импульсных сигналов	5/3	2	ОК 1; ОК 7; ОК 9; ПК 2.5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Э3	
3.11	Исследование работы осциллографа в режиме ждущей развертки	5/3	2	ОК 3; ОК 4; ОК 6; ПК 1.1	Л1.1, Л1.2, Э1	

3.12	Исследование работы осциллографа в режиме непрерывной развертки	5/3	2	ОК 8; ОК 9; ПК 1.1; ПК 1.2	Л1.1, Л2.2, Э1, Э2		
3.13	Исследование работы цифрового осциллографа	5/3	2	ОК 1; ОК 2; 1.2; ПК 1.3	Л1.1, Э3		
3.14	Измерение напряжения, тока, мощности цифровыми приборами	5/3	3	ОК 6; ОК 7; ПК 2.1; ПК 2.5	Л1.2, Л2.1, Э3		
3.15	Измерение напряжения, тока, мощности аналоговыми приборами	6/3	2	ОК 2; ОК 3; ОК 9; ПК 2.3	Л2.1, Э2		
3.16	Измерение напряжения, тока, мощности аналоговыми измерительными приборами	6/3	2	ОК 3; ОК 4; ОК 6; ПК 1.3	Л1.1, Л2.2, Э1, Э2		
3.17	Измерения сопротивлений цифровыми приборами.	6/3	2	ОК 2; ОК 8; ПК 1.2; ПК 1.3	Л1.1, Л1.2, Л2.2, Э1, Э2		
3.18	Методы измерений напряжения, тока, мощности.	6/3	2	ОК 2; ОК 3; ОК 9; ПК 2.4	Л1.2, Э1, Э2, Э3		
3.19	Измерения напряжения, тока, мощности цифровыми приборами.	6/3	2	ОК 1; ОК 3; ОК 7; ПК 3.1	Л1.1, Л1.2, Л2.2, Э1, Э2		
3.20	Назначение, классификация и основные характеристики осциллографов.	6/3	2	ОК 6; ОК 7; ОК 8; ОК 9; ПК 2.2; ПК 2.3	Л2.2, Э1, Э2, Э3		
3.21	Исследование работы цифрового осциллографа	6/3	2	ОК 5; ОК 6; ПК 2.2; ПК 2.3	Л1.2, Э1, Э2		
<b>Раздел 4. Контроль</b>							
3.1	Другие формы промежуточной аттестации	5/3		ОК 1; ОК 2; ОК 3; ОК 4; ОК 5; ОК 6; ОК 7; ОК 8; ОК 9; ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 2.1; ПК 2.2; ПК 2.3; ПК 3.1; ПК 3.2; ПК 3.3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Э1, Э2, Э3		
3.2	Экзамен	6/3		ОК 1; ОК 2; ОК 3; ОК 4; ОК 5; ОК 6; ОК 7; ОК 8; ОК 9; ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 2.1; ПК 2.2; ПК 2.3; ПК 3.1; ПК 3.2; ПК 3.3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Э1, Э2, Э3		

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещен в приложении

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (МДК, ПМ)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Шишмарев В.Ю. Шанин В.И.	Электрорадиоизмерения	М.: Издательский центр «Академия», 2011.
Л1.2	Кончаловский В.Ю.	Основы электроизмерительной техники	М.: Энергоиздат, 2012.

#### 6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (МДК, ПМ)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Моченов А.Д. Крухмалев В.В.	Цифровые системы передачи	М.: ФГБУ ДПО «УМЦ ЖДТ», 2017.
Л2.2	Канаев А.К. Кудряшов В.А. Тощев А.К.	Линии связи на железнодорожном транспорте	М.: ФГБУ ДПО «УМЦ ЖДТ», 2017.

**6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (МДК, ПМ)**

Э1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru
Э2	Университетская библиотека ONLINE	https://biblioclub.ru/
Э3	Электронная библиотека «Лань»	http://e.lanbook.com

**6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (МДК, ПМ), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)****6.3.1 Перечень программного обеспечения**

Win XP, 7 - DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal 1203984220
Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows - 356-160615-113525-730-94
Права на ПО NetPolice School для Traffic Inspector Unlimited
Права на ПО Traffic Inspector Anti-Virus powered by Kaspersky Special, Traffic Inspector (Контракт 524 ДВГУПС от

**6.3.2 Перечень информационных справочных систем**

1. Профессиональная база данных, информационно-справочная система КонсультантПлюс - <http://www.consultant.ru>
2. Профессиональная база данных, информационно-справочная система Гарант - <http://www.garant.ru>

**7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Аудитория	Назначение	Оснащение
224	Учебная аудитория для проведения теоретических занятий (уроков), практических и лабораторных, групповых и индивидуальных занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. А Кабинет: Многоканальные системы передачи	Комплекты раздаточного учебно-методического материала. Технические средства обучения: - автоматизированное рабочее место преподавателя; - мультимедийный проектор со слайдами для теоретического обучения; - макеты изучаемых приборов, устройств и систем; - измерительные приборы; - источники электропитания.
229	Учебная аудитория для проведения, теоретических занятий (уроков), текущего контроля и промежуточной аттестации. Компьютерный класс.	Комплект мебели. Технические средства обучения: ПК, мультимедийное оборудование. WinXP, 7 Dream Spark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal 1203984220 , Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows – 356-160615-113525-730-94, Права на ПО NetPolice School для Traffic Inspector Unlimited, Права на ПО Traffic Inspector Anti-Virus powered by Kaspersky Special, Traffic Inspector (Контракт 524 ДВГУПС от 15.07.2019)

**8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ)**

Для успешного освоения дисциплины ОП.05 Электрорадиоизмерения студентам необходимо участие в лекционных и практических занятиях.

**Лекционное занятие (урок)**

Работа на лекции является очень важным видом деятельности обучающихся для изучения дисциплины, так как лектор дает нормативно-правовые акты, которые в современной России подвержены частому, а иногда кардинальному изменению, что обуславливает «быстрое устаревание» учебного материала, изложенного в основной и дополнительной учебной литературе. Лектор ориентирует обучающихся в действующем законодательстве Российской Федерации и, соответственно, в учебном материале. Краткие записи лекций помогают усвоить материал. В конспекте лекций обучающийся должен:

- кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения излагаемого материала;
- помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.

Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. или подчеркивать красной ручкой. Целесообразно разработать собственную символику, сокращения слов, что позволит сконцентрировать внимание обучающихся на важных сведениях. Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе нормативно-правовые акты соответствующей направленности. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, которые вызывают трудности, отметить их и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе.

Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать его преподавателю на практическом занятии. Лекционный материал является базовым, с него необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы.

### **Лабораторные занятия**

При подготовке к лабораторным работам выполняются те же самые требования, что и при выполнении практических работ.

*Оценка ответов обучающихся при проведении лабораторных работ*

Оценка "отлично" ставится в следующем случае:

- лабораторная работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений;

- обучающийся самостоятельно и рационально смонтировал необходимое оборудование, все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдал требования безопасности труда;

- в отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполнил анализ погрешностей.

Оценка "хорошо" ставится в следующем случае:

- выполнение лабораторной работы удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку "5", но обучающийся допустил недочеты или негрубые ошибки, не повлиявшие на результаты выполнения работы.

Оценка "удовлетворительно" ставится в следующем случае:

- результат выполненной части лабораторной работы таков, что позволяет получить правильный вывод, но в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.

Оценка "неудовлетворительно" ставится в следующем случае:

- результаты выполнения лабораторной работы не позволяют сделать правильный вывод, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

При выполнении теста правильный ответ оценивается в 5 баллов.

**Оценочные материалы при формировании рабочей программы  
дисциплины ОП. 05 Электрорадиоизмерения**

**Другие формы промежуточной аттестации**

**1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.**

1.1. Показатели и критерии оценивания компетенций ОК 1; ОК 2; ОК 3; ОК 4; ОК 5; ОК 6; ОК 7; ОК 8; ОК 9; ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 2.1; ПК 2.2; ПК 2.3; ПК 3.1; ПК 3.2; ПК 3.3

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения <b>не ниже порогового</b>

1.2. Шкалы оценивания компетенций ОК 1; ОК 2; ОК 3; ОК 4; ОК 5; ОК 6; ОК 7; ОК 8; ОК 9; ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 2.1; ПК 2.2; ПК 2.3; ПК 3.1; ПК 3.2; ПК 3.3 при других формах промежуточной аттестации

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
		другие формы промежуточной аттестации
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Хорошо
Высокий уровень	Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; -ознакомился с дополнительной литературой; -усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; -проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.	Отлично



1.3. Шкалы оценивания компетенций ОК 1; ОК 2; ОК 3; ОК 4; ОК 5; ОК 6; ОК 7; ОК 8; ОК 9; ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 2.1; ПК 2.2; ПК 2.3; ПК 3.1; ПК 3.2; ПК 3.3

Компетенции обучающегося оцениваются следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных связей.
Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Иметь практический опыт	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.

## 2. Примерный перечень вопросов к другим формам промежуточной аттестации (устному опросу).

**Компетенция ОК 2; ОК 3; ОК 4; ОК 5; ОК 8; ПК 1.1; ПК 1.3; ПК 2.2; ПК 3.1; ПК 3.2**

1. Измерение частоты.
2. Методы измерения. Их сравнительная оценка.
3. Измерение параметров и характеристик радиоприемника.
4. Измерение параметров и характеристик радиопередатчика.
5. Электростатические измерительные механизмы.
6. Измерение коэффициента нелинейных искажений сигнала
7. Определение характера неоднородности и расстояния до места неоднородности импульсным методом.
8. Виртуальные измерительные приборы.
9. Методы контроля и диагностики ВОЛС.
10. Правила электробезопасности при работе с измерительными приборами. Устройства и принцип действия рефлектометра, анализ рефлектометра.

**Компетенция ОК 1; ОК 4; ОК 6; ОК 7; ОК 9; ПК 1.2; ПК 2.1; ПК 2.3; ПК 2.4; ПК 3.3**

11. Генераторы измерительных сигналов (автогенераторы).
12. Методы измерения сопротивлений.
13. Определения расстояния до места неисправности в линии передачи.
14. Измерение параметров однофазной линии передачи постоянным током

15. Измерение разности фаз.
16. Измерение коэффициента амплитудной модуляции и девиации частоты .
17. Исследование работы цифрового осциллографа.
18. Электродинамические измерительные механизмы.
19. Ферродинамические измерительные механизмы
20. Электромагнитные измерительные механизмы.

### 3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

3.1. Примерные задания теста к другим формам промежуточной аттестации.

**Компетенции** ОК 1; ОК 2; ОК 3; ОК 4; ОК 5; ОК 6; ОК 7; ОК 8; ОК 9; ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 2.1; ПК 2.2; ПК 2.3; ПК 3.1; ПК 3.2; ПК 3.3

Задание 1 (ОК 2; ОК 3; ПК 2.3)

Выберите правильный вариант ответа.

Какие из указанных погрешностей измерений возможно устранить:

- а) случайная;
- б) систематическая;
- в) приведенная;
- г) относительная;
- д) абсолютная.

Задание 2 (ОК 8; ОК 9; ПК 1.1; ПК 1.2)

Выберите правильный вариант ответа.

Указать преимущества магнитоэлектрической измерительной системы:

- а) широкий частотный диапазон;
- б) равномерная шкала, высокая точность, большая чувствительность;
- в) простота конструкции, способность к перегрузкам;
- г) низкая стоимость;
- д) малое влияние внешних магнитных полей.

Задание 3 (ОК 6; ОК 7; ПК 2.1; ПК 3.2)

Выберите правильный вариант ответа.

Для измерения, каких параметров радиоэлементов предназначен измерительный мост постоянного тока:

- а) электрической ёмкости С;
- б) активного сопротивления R;
- в) индуктивности L и тангенса угла диэлектрических потерь tg;
- г) добротности катушки индуктивности;
- д) мощности переменного тока.

Задание 4(ОК 6; ОК 8; ОК 9; ПК 2.2)

Выберите правильный вариант ответа.

Чем определяется мультипликативная погрешность измерительного прибора.

- а) трением в опорах;
- б) влияние внешних факторов и старением элементов прибора;
- в) неточностью отсчета;
- г) шумами;
- д) вибрацией.

Задание 5 (ОК 5; ОК 7; ОК 8; ПК 1.3)

Выберите правильный вариант ответа.

Где верно указана классификация электроизмерительных приборов по физическим принципам:

- а) измерительные генераторы, специальные;
- б) показывающие;
- в) электромеханические, электронные;
- г) регистрирующие;
- д) цифровые.

3.2. Соответствие между балльной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	84 – 77 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

## Экзамен

### 1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

1.1. Показатели и критерии оценивания компетенций ОК 1; ОК 2; ОК 3; ОК 4; ОК 5; ОК 6; ОК 7; ОК 8; ОК 9; ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 2.1; ПК 2.2; ПК 2.3; ПК 3.1; ПК 3.2; ПК 3.3

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения <b>не ниже порогового</b>

1.2. Шкалы оценивания компетенций ОК 1; ОК 2; ОК 3; ОК 4; ОК 5; ОК 6; ОК 7; ОК 8; ОК 9; ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 2.1; ПК 2.2; ПК 2.3; ПК 3.1; ПК 3.2; ПК 3.3 при сдаче экзамена

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
		другие формы промежуточной аттестации
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Хорошо
Высокий уровень	Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; -ознакомился с дополнительной литературой; -усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; -проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.	Отлично

1.3. Шкалы оценивания компетенций ОК 1; ОК 2; ОК 3; ОК 4; ОК 5; ОК 6; ОК 7; ОК 8; ОК 9; ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 2.1; ПК 2.2; ПК 2.3; ПК 3.1; ПК 3.2; ПК 3.3

Компетенции обучающегося оцениваются следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных связей.
Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Иметь практический опыт	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.

## 2. Примерный перечень вопросов к экзамену.

### Компетенция ОК 2; ОК 3; ОК 5; ОК 8; ПК 1.1; ПК 1.3; ПК 2.2; ПК 3.2

21. Измерительные приемники. Назначение и принцип работы.
22. Измерение мощности высокой частоты.
23. Измерение напряжения, тока, мощности цифровым мультиметром.
24. Российская система калибровки.
25. Разделительные и согласующие трансформаторы.
26. Измерение напряжения, тока, мощности аналоговыми и измерительными приборами.
27. Индуктивные и индукционные преобразователи.
28. Аналоговые и электронные вольтметры
29. Измерение сопротивлений, емкостей, индуктивностей, аналоговыми измерительными приборами
30. Измерение сопротивлений и емкостей цифровым мультиметром

### Компетенция ОК 1; ОК 4; ОК 6; ОК 7; ОК 9; ПК 1.2; ПК 2.1; ПК 2.3; ПК 3.1; ПК 3.3

31. Исследование генератора импульсных сигналов.
32. Принцип устройства и работы индукционных преобразователей.
33. Преобразователи неэлектрических величин в электрические.
34. Исследование генератора высоких частот (ВЧ).
35. Работа генератора низких частот (НЧ).

36. Измерение сопротивления изоляции. Определение места ее повреждения.
37. Электронные аналоговые вольтметры.
38. Измерение разности фаз.
39. Микропроцессорные измерительные системы
40. Классификация отсчетных устройств.

### Образец экзаменационного билета

Дальневосточный государственный университет путей сообщения		
ПЦК «ГЭТРО» название <hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> семестр, учебный год	Экзаменационный билет № 1 по дисциплине <u>ОП.05 Электрорадиоизмерения</u> название для специальности <u>11.02.06. Техническая эксплуатация</u> <u>транспортного радиоэлектронного</u> <u>оборудования</u>	«Утверждаю» Председатель ПЦК <hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> ФИО «__» _____ 20__ г.
1. Измерение напряжения, тока, мощности цифровым мультиметром. (ОК 5; ОК 8; ПК 1.1; ПК 2.2)		
2. Измерение напряжения, тока, мощности аналоговыми и измерительными приборами. (ОК 2; ОК 3; ПК 1.3; ПК 3.2)		
3. Принцип устройства и работы индукционных преобразователей. (ОК 4; ОК 6; ПК 2.1; ПК 3.1)		

### 3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

3.1. Примерные задания теста к экзамену

**Компетенции** ОК 1; ОК 2; ОК 3; ОК 4; ОК 5; ОК 6; ОК 7; ОК 8; ОК 9; ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 2.1; ПК 2.2; ПК 2.3; ПК 3.1; ПК 3.2; ПК 3.3

Задание 1 (ОК 6; ОК 9; ПК 1.1; ПК 3.1)

Выберите правильный вариант ответа.

Для измерения каких параметров радиоэлементов предназначен измерительный мост переменного тока:

- а) активного сопротивления R;
- б) активного сопротивления R и электрической емкости C;
- в) электрической ёмкости C, добротности Q, индуктивности L тангенса угла диэлектрических потерь;
- г) электрической мощности;
- д) амплитуда напряжения.

Задание 2 (ОК 1; ОК 4; 1.1; ПК 1.2)

Выберите правильный вариант ответа.

Указать преимущества электромагнитной измерительной системы:

- а) простота конструкции, способность к перегрузкам, низкая стоимость, возможность измерения как постоянных, так и переменных токов и напряжений;
- б) широкий частотный диапазон;
- в) высокая точность;
- г) большая чувствительность;
- д) равномерная шкала.

Задание 3 (ОК 3; ОК 6; 1.2; ПК 1.3)

Выберите правильный вариант ответа.

Какими факторами определяется аддитивная погрешность средств измерений:

- а) внешними факторами;
- б) трением в опорах, неточностью отсчёта, шумами, наводками, вибрацией;
- в) неверной методикой измерений;
- г) старением элементов прибора;
- д) изменением температуры среды.

Задание 4 (ОК 4; ОК 7; ПК 2.1)

Выберите правильный вариант ответа.

Указать недостатки приборов магнитоэлектрической измерительной системы:

- а) измерение только постоянных токов и напряжений, сильное влияние внешних магнитных полей;
- б) неравномерная шкала;
- в) малая чувствительность;
- г) низкий класс точности;
- д) линейность характеристик.

Задание 5 (ОК 5; ОК 7; ОК 8; ПК 1.3)

Выберите правильный вариант ответа.

Сколько переменных резисторов содержится в схеме моста постоянного тока:

- а) 2;
- б) 3;
- в) 1;
- г) 4;
- д) 0.

Задание 6 (ОК 1; ОК 3; ОК 9; ПК 1.2)

Выберите правильный вариант ответа.

Какое напряжение подаётся на управляющий электрод электронно-лучевой трубки:

- а) от -50 до-150 В;
- б) 6,3 В;
- в) 0,5 КВ;
- г) 27 КВ;
- д) 4 КВ.

3.2. Соответствие между балльной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	84 – 77 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

#### 4. Оценка ответа обучающегося на вопросы экзамена

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам	Значительные погрешности	Незначительные погрешности	Полное соответствие
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию	Незначительное несоответствие критерию	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.
Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко.	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер
Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.