

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Улан-Удэнский колледж железнодорожного транспорта -  
филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреж-  
дения  
высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообще-  
ния»  
(УУКЖТ ИрГУПС)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ**

**ПМ.02 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ СЕТЕЙ И УСТРОЙСТВ  
СВЯЗИ, ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ ТРАНСПОРТНОГО  
РАДИОЭЛЕКТРОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ)

по специальности СПО

11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного  
оборудования (по видам транспорта)

*Базовая подготовка  
среднего профессионального образования*

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

УЛАН-УДЭ 2021

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.

00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа




Фонд оценочных средств разработан на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта) (базовая подготовка) и программы профессионального модуля ПМ.02 Техническая эксплуатация сетей и устройств связи, обслуживание и ремонт транспортного радиоэлектронного оборудования

РАССМОТРЕНО

ЦМК специальности 11.02.06

протокол № 7 от «07» июня 2021 г.


Председатель ЦМК

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Т.Ф. Дмитриева  
(И.О.Ф)

СОГЛАСОВАНО


Зам. директора колледжа по УВР

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) О.Н.Иванова  
(И.О.Ф)

«07» июня 2021 г.

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора колледжа по ПО

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) П.М. Дмитриев  
(И.О.Ф.)

«07» июня 2021 г.

Разработчик:

*Дмитриева Т.Ф.*, преподаватель высшей квалификационной категории УУКЖТ

Эксперт от работодателя:

Улан – Удэнский РЦС- 3  
(место работы)

начальник  
(занимаемая должность)

Д.В.Гулин  
(инициалы, фамилия)

## Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств	4
1.1 Область применения	4
1.2 Формы промежуточной аттестации по профессиональному модулю	4
1.3 Результаты освоения модуля, подлежащие проверке	5
1.4 Курсовой проект как часть экзамена квалификационного	7
2. Фонд оценочных средств для контроля и оценки уровня освоения умений и знаний по МДК	8
2.1 Материалы текущего контроля успеваемости	
2.1.1 Материалы текущего контроля успеваемости МДК.02.01	8
2.1.2 Материалы текущего контроля успеваемости МДК.02.02	16
2.1.3 Материалы текущего контроля успеваемости МДК.02.03	22
2.2 Материалы промежуточной аттестации	
2.2.1 Материалы промежуточной аттестации МДК.02.01	27
2.2.2 Материалы промежуточной аттестации МДК.02.02	29
2.2.3 Материалы промежуточной аттестации МДК.02.03	29
3. Фонд оценочных средств для проверки результатов освоения программы профессионального модуля по практике	31
3.1 Общие положения	31
3.2 Виды работ практики и проверяемые результаты обучения по профессиональному модулю	31
3.3. Форма аттестационного листа по практике	32
4. Фонды оценочных средств для экзамена квалификационного	37
4.1 Паспорт	37
4.2 Пакет экзаменатора	38
4.3. Билет для экзаменуемого	47
4.4 Оценочная ведомость профессионального модуля	48
Приложение 1 Сводная таблица-ведомость по ПМ.02 Техническая эксплуатация сетей и устройств связи, обслуживание и ремонт транспортного радиоэлектронного оборудования.	50
Приложение 2 Материалы текущего контроля успеваемости МДК 02.01, МДК 02.02, МДК 02.03	54
Приложение 3 Пакет экзаменатора и билет для экзаменуемого МДК 02.01 Основы построения и технической эксплуатации многоканальных систем передачи	61
Приложение 4 Пакет экзаменатора и билет для экзаменуемого МДК 02.02 Технология диагностики и измерений параметров радиоэлектронного оборудования и сетей связи	68
Приложение 5 Билет дифференцированного зачета, пакет экзаменатора и билет для экзаменуемого МДК 02.03 Основы технического обслуживания	

## 1. Паспорт фонда оценочных средств

### 1.1 Область применения

ФОС предназначен для проверки результатов освоения профессионального модуля программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) по специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта) в части овладения видом профессиональной деятельности (ВПД) Техническая эксплуатация сетей и устройств связи, обслуживание и ремонт транспортного радиоэлектронного оборудования (базовая подготовка).

ФОС включает контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в форме зачета, дифференцированного зачета, экзамена.

ФОС разработан на основании:

- ФГОС СПО по специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта);
- рабочей учебной программы профессионального модуля ПМ.02 Техническая эксплуатация сетей и устройств связи, обслуживание и ремонт транспортного радиоэлектронного оборудования (базовая подготовка).

Результатом освоения профессионального модуля (ПМ) является готовность обучающегося к выполнению вида профессиональной деятельности Техническая эксплуатация сетей и устройств связи, обслуживание и ремонт транспортного радиоэлектронного оборудования и составляющих его профессиональных компетенций, а также общие компетенции, формирующиеся в процессе освоения ППССЗ в целом.

Формой аттестации по ПМ является экзамен квалификационный. Итогом экзамена квалификационного является оценка.

Формы контроля и оценивания элементов ПМ:

- по МДК – оценивание уровня знаний и умений;
- по практике – проверка приобретенного практического опыта;
- по ПМ – проверка сформированных общих и профессиональных компетенций.

### 1.2. Формы промежуточной аттестации по профессиональному модулю

Таблица 1 - Формы промежуточной аттестации по профессиональному модулю

Элементы модуля, профессиональный модуль	Семестр		Формы промежуточной аттестации
	на базе основного общего образования	на базе среднего общего образования	
1	2	3	4

1	2	3	4
МДК.02.01 Основы построения и технической эксплуатации многоканальных систем передачи	6	4	Экзамен
	7	5	Курсовой проект
	8	6	Экзамен
МДК.02.02 Технология диагностики и измерений параметров радиоэлектронного оборудования и сетей связи	6	4	Экзамен
МДК.02.03 Технологии программирования, инсталляции и ввода в действие транспортного радиоэлектронного оборудования	6	4	Дифференцированный зачет
	8	6	Курсовой проект
	8	6	Экзамен
УП.02.01	5	3	Дифференцированный зачет
ПП.02.01	6, 7	4,5	Дифференцированный зачет
<b>ПМ.02.ЭК</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>Экзамен (квалификационный)</b>

### 1.3. Результаты освоения модуля, подлежащие проверке:

В результате контроля и оценки по профессиональному модулю осуществляется комплексная проверка следующих основных результатов обучения (профессиональных и общих компетенций):

Таблица 2 - Комплексные показатели сформированности компетенций

Профессиональные и общие компетенции, которые возможно сгруппировать для проверки	Показатели оценки результата	Методы и формы контроля
1	2	3
ПК 2.1. Выполнять техническую эксплуатацию транспортного радиоэлектронного оборудования в соответствии с требованиями нормативно-технических документов. ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	Точное чтение схем и чертежей. Правильное и грамотное использование измерительных приборов и средств. Точная локализация неисправности в аппаратуре и сетях связи. Высокая скорость и надежность восстановления связи. Высокое качество выполнения работ по профилактическому обслуживанию аппаратуры. Высокая точность и грамотность оформления технологической документации.	Текущий контроль; Курсовой проект; Экзамен квалификационный.

<p>ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.</p>		
<p>ПК 2.2. Производить осмотр, обнаружение и устранение отказов, неисправностей и дефектов транспортного радиоэлектронного оборудования.</p> <p>ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.</p> <p>ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.</p> <p>ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.</p>	<p>Высокая точность и скорость чтения схем и чертежей.</p> <p>Правильное и грамотное использование измерительных приборов и средств.</p> <p>Высокая точность и скорость локализации неисправности в аппаратуре и сетях связи.</p> <p>Высокая скорость и надежность восстановления связи;</p> <p>Точное и грамотное оформление технологической документации.</p>	<p>Текущий контроль; Курсовой проект; Экзамен квалификационный.</p>
<p>ПК 2.3. Осуществлять наладку, настройку, регулировку и проверку транспортного радиоэлектронного оборудования и систем связи в лабораторных условиях и на объектах.</p> <p>ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.</p> <p>ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.</p>	<p>Высокая точность и скорость чтения схем и чертежей.</p> <p>Правильное и грамотное использование измерительных приборов и средств при наладке, настройке, регулировке и проверке транспортного радиоэлектронного оборудования и систем связи.</p> <p>Высокое качество выполнения работ по профилактическому обслуживанию аппаратуры.</p> <p>Точное и грамотное оформление технологической документации.</p>	<p>Текущий контроль; Курсовой проект; Экзамен квалификационный.</p>

<p>ПК 2.4. Осуществлять эксплуатацию, производить техническое обслуживание и ремонт устройств радиосвязи.</p> <p>ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.</p>	<p>Высокая точность и скорость чтения схем и чертежей.</p> <p>Правильное и грамотное использование измерительных приборов и средств при обслуживании и ремонте устройств радиосвязи.</p> <p>Высокое качество выполнения работ по профилактическому обслуживанию аппаратуры.</p> <p>Точное и грамотное оформление технологической документации.</p>	<p>Текущий контроль; Курсовой проект; Экзамен квалификационный.</p>
<p>ПК 2.5. Измерять основные характеристики типовых каналов связи, каналов радиосвязи, групповых и линейных трактов.</p> <p>ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p> <p>ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.</p>	<p>Правильное и грамотное использование измерительных приборов при измерениях основных характеристик типовых каналов связи, каналов радиосвязи, групповых и линейных трактов.</p> <p>Грамотный анализ результатов проведенных измерений.</p> <p>Правильное и грамотное оформление технологической документации.</p>	<p>Текущий контроль; Экзамен; Экзамен квалификационный.</p>

## 1.4 Курсовой проект как часть экзамена квалификационного

Таблица 3 - Показатели оценки проекта и защиты

Коды и наименования проверяемых компетенций или их сочетаний	Показатели оценки результата	Оценка (да / нет)
<p>ПК 2.1. Выполнять техническую эксплуатацию транспортного радиоэлектронного оборудования в соответствии с требованиями нормативно-технических документов.</p> <p>ПК 2.2. Производить осмотр, обнаружение и устранение отказов, неисправностей и дефектов транспортного радиоэлектронного оборудования.</p> <p>ПК 2.4. Осуществлять эксплуатацию, производить техническое обслуживание и ремонт устройств радиосвязи.</p> <p>ПК 2.3. Осуществлять наладку, на-</p>	<p>– грамотность и качество проектирования цифровых сетей связи;</p> <p>– правильность выполнения работ по проектированию отдельных элементов сети связи;</p> <p>– аргументированность использования материалов типовых проектных решений по проектированию отдельных элементов сети связи;</p> <p>– точность и грамотность оформления технологической документации -</p>	

<p>стройку, регулировку и проверку транспортного радиоэлектронного оборудования и систем связи в лабораторных условиях и на объектах.</p> <p>ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.</p> <p>ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</p>	<p>– умение осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития</p> <p>– решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области мониторинга и управления элементами сети связи</p>	
--	--	--

## **2. Фонд оценочных средств для контроля и оценки освоения умений и усвоения знаний по МДК**

Предметом оценки освоения МДК являются умения и знания. Контроль и оценка этих дидактических единиц осуществляются в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Распределение основных показателей оценки результатов по видам аттестации приводится в сводной таблице-ведомости по профессиональному модулю (Приложение 1).

### **2.1 Материалы текущего контроля успеваемости**

#### **2.1.1 Материалы текущего контроля успеваемости по МДК 02.01 Основы построения и технической эксплуатации многоканальных систем передачи**

Задания для оценки освоения и усвоения знаний МДК 02.01 Основы построения и технической эксплуатации многоканальных систем передачи представляют собой задания с выбором ответа, тесты, построенные на теоретической базе изучения модуля, а также задания, которые требуют логического размышления, выполнение практических и лабораторных работ, контрольные работы (Приложение 3).

Рабочей учебной программой МДК 02.01 предусмотрено 30 часов на проведение лабораторных занятий (13 лабораторных работ) и 28 часов на проведение практических занятий (13 практических занятий) по теме 1.1 Многоканальные системы передачи и 4 часа на проведение лабораторных занятий (2 лабораторные работы) и 12 часов на проведение практических занятий (6 практических занятий) по теме 1.2. Системы передачи данных. Практические работы проводятся в соответствии с «Методическими указаниями по выполнению практических и лабораторных работ по МДК 02.01 Основы построения и технической эксплуатации многоканальных систем передачи».

Критерии оценок: «отлично» выставляется, если студент умеет самостоятельно решать практические задачи, свободно использует справочную литературу, делает обоснованные выводы из результатов расчётов;



«хорошо» выставляется, если студент умеет самостоятельно решать практические задачи с некоторыми недочётами, ориентироваться в справочной литературе, правильно оценивать полученные результаты расчётов и сделать выводы;

«удовлетворительно» выставляется, если студент с помощью преподавателя показал умения получить правильные решения конкретной практической задачи, пользоваться справочной литературой, правильно оценить полученные результаты расчётов и сделать выводы или самостоятельно с допущением ошибок;

«неудовлетворительно» выставляется, если студент не выполнил практическую задачу, не умеет пользоваться справочной литературой, делать выводы.

#### **Лабораторная работа № 1 Исследование дифференциальной системы**

**Цель:** экспериментальным путем проверить зависимость затухания сигнала от входных сопротивлений и действий дифференциальной системы (ДС). Научить проводить измерения входных сопротивлений в разных направлениях передачи, рабочего затухания дифсистемы на трансформаторе и переходного затухания неуравновешенной дифсистемы на трансформаторе и активных сопротивлениях.

**Оборудование и приборы:** стойка лабораторных работ (СЛР-1): магазин сопротивлений; генератор; измеритель уровня; блок дифференциальной системы с развязывающим устройством РУ; нагрузочные сопротивления  $R = 600, 750, 1000, 3000, 8000$  Ом.

#### **Краткие теоретические сведения**

Телефонные каналы должны обеспечивать непрерывное общение двух абонентов, т.е. быть двустороннего действия. Для организации двухсторонней связи используются два канала одностороннего действия, образующих двунаправленный четырехпроводный канал. Для того чтобы сигнал с выхода одного одностороннего канала поступал на вход другого необходимо использовать развязывающее устройство (РУ).

В качестве РУ в современных системах передачи широко используется дифференциальная система (ДС), выполненная на основе симметричного трансформатора, которая обеспечивает бесперебойный переход с двухпроводной части канала передачи на четырехпроводную, и наоборот. Схема канала двустороннего действия с использованием РУ представлена на рис.1.1

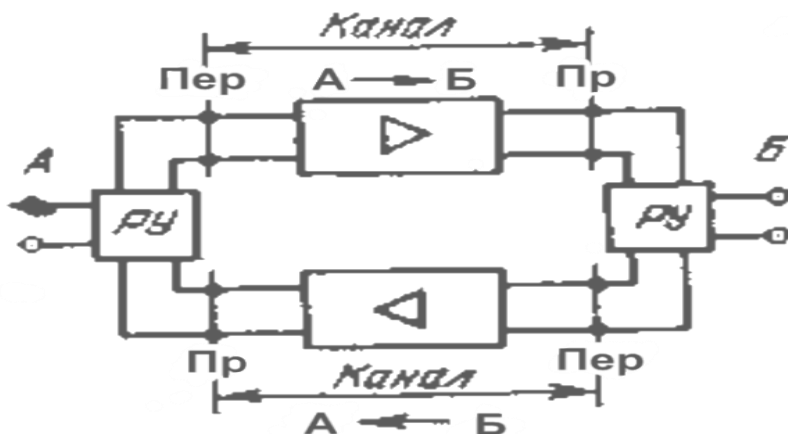


Рисунок 1- Схема канала двустороннего действия с использованием РУ

Развязывающее устройство подключается еще и для того чтобы при организации перехода от четырехпроводного к двухпроводному каналу избежать появления петли обратной связи (ОС). При этом явлении сигнал, попадая в двухпроводной канал, начинает циркулировать по петле ОС, что приводит к искажению формы сигнала и к самовозбуждению канала.

Подключенное РУ между точками приема (Пр.) одного канала и передачей (Пер.) приводит к тому, что, действуя, ДС вносит большее затухание в цепь переходных токов (с приема на передачу) и как можно меньшее затухание в цепь основного направления передачи. В аппаратуре

систем передачи применяются трансформаторные (см. рис. 1.2а) и резисторные (см. рис. 1.2б) ДС.

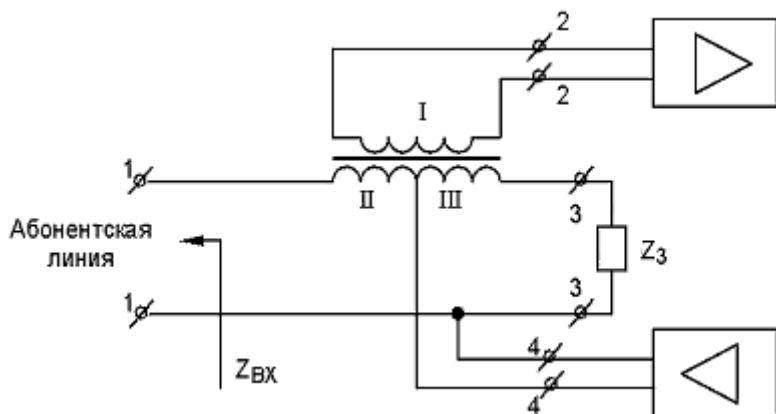


Рисунок 2(а)- Схема трансформаторной дифференциальной системы

В состав трансформаторной ДС входит:  $Z_{вх}$  – входное сопротивление двухпроводной линии;  $Z_3$  – входное балансное сопротивление;  $Z_{пер2-2}$  – входное сопротивление передающей части четырехпроводного тракта (или усилительного элемента).  $Z_{пр4-4}$  – входное сопротивление приемной части четырехпроводного тракта (или усилительного элемента).

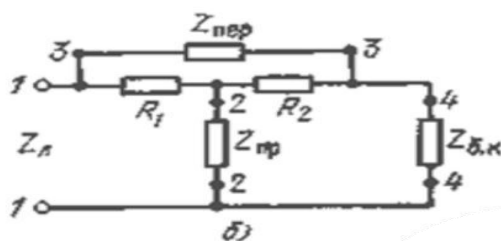


Рисунок 2(б)- Схема резисторной ДС

### Порядок выполнения работы

1. Ознакомьтесь с рабочим местом.
2. Изучите оборудование стойки лабораторных работ (СЛР-1)
3. Подключите питание стойки лабораторных работ (СЛР-1) по описанию в технической документации [доп. ист. 1].
4. Проведите измерение входных сопротивлений, последовательно по каждому направлению
  - 4.1. Для измерения  $Z_{вх1-1}$  (входное сопротивление в направлении 1-1):
    - установите на блоке ДС переключки 5-6, 11-16, 26-29, 25-31;
    - подключите сопротивление  $R = 1000$  Ом к гнездам 2-3, 13-19, а к гнездам 8-15 подключите магазин сопротивлений;
    - подключите генератор стойки СЛР-1 (на выходе которого установите сигнал с частотой 800 Гц и уровнем 0 дБ) к гнездам 23-27;
    - к гнездам 17-21 подключите сопротивление  $R = 600$  Ом;
    - попеременно подключая измеритель уровня с высокоомным выходом к гнездам 9-28, 9-20, добивайтесь одинаковых показаний в обеих схемах путем изменения сопротивлений магазина сопротивлений. При этом сопротивление ДС будет равно сопротивлению магазина сопротивлений ( $Z_{вх1-1}$ ); Данные измерений занесите в табл. 1.2.
    - 4.2. Для измерения  $Z_{вх 2-2}$  (входное сопротивление в направлении 2-2): установите на блоке ДС переключки 23-27, 25-31, 26-29, 11-16;

- сопротивление  $R = 1000$  Ом подключите к гнездам 8-15;
- сопротивление  $R = 600$  Ом подключите к гнездам 17-21;
- подключите генератор к гнездам 25-31;
- магазин сопротивлений подключите к гнездам 13-19;
- измеритель уровня подключите поочередно к гнездам 14-32, 14-22; Данные измерений занесите в табл. 1.2.

4.3. Для измерения  $Z_{вх3-3}$  (входное сопротивление в направлении 3-3):

- установите на блоке ДС переключки 5-6, 23-27, 25-31, 11-16;
- подключите сопротивление  $R = 1000$  Ом к гнездам 8-15, 13-19;
- подключите сопротивление  $R = 600$  Ом к гнездам 2-3;
- генератор подключите к гнездам 26-29;
- магазин сопротивлений подключите к гнездам 17-21;
- измеритель уровня поочередно подключите к гнездам 18-30, 18-24. Измеренные значения занесите в табл. 1.2.

5. Произведите измерение рабочего затухания дифсистемы на трансформаторе в различных направлениях передачи. Измерение рабочих затуханий в направлении 1-4, 1-2 (в направлениях пропускания), произведите последовательно.

5.1. Измерения рабочих затуханий в направлении пропускания 1-4, 1-2 производите в следующей последовательности:

- установите на блоке ДС переключки 5-6, 11-16, 26-29, 25-31;
- к гнездам 8-15, 13-19 подключите сопротивление  $R = 600$  Ом;
- к гнездам 2-3, 17-21 подключите сопротивление  $R = 1000$  Ом;
- к гнездам 20-28 подключите генератор ( $Z_{вх} = 600$  Ом), на выходе которого установите сигнал с частотой  $F = 800$  Гц и уровнем 0 дБ;
- измерителем уровня с высокоомным входом измерьте уровень в гнездах 1-4, а затем в гнездах 18-24. Рабочее затухание  $A_{1-4}$ ,  $A_{1-2}$  определяется как разность показателей уровней генератора и показателей измерителя уровней. Расчетные значения занести в табл. 1.2.

5.2. Измерение рабочего затухания равноплечей дифсистемы в направлении непропускания, т.е. балансного  $A_{1-3}$  и переходного  $A_{4-2}$ . Измерения производится в следующей последовательности:

- генератор остается подключенным к гнездам 20-28 при тех же переключках и нагрузках;
- измерителем уровня с высокоомным входом замерьте уровень в гнездах 14-22.

Балансное затухание определяется как разность показателей уровней генератора и показателей измерителя уровней:

$$A_{1-3} = R_{ген} - R_{иу}, \text{ дБ}$$

где:  $R_{ген}$  – уровень генератора, (дБ)

$R_{иу}$  – измеритель уровня, (дБ).

- 5.3. Для измерения переходного затухания  $A_{1-4}$ : установите переключки 11-16, 23 - 27, 25 - 31, 5 - 6;
- генератор с гнезд 20-28 переключите на гнезда 24-30;
- отсчитайте на указателе уровня, подключенного к гнездам 1-4, измеренное значение (вход УУ высокоомный).

Переходное затухание определяется как разность показателей уровней генератора и показателя измерителя уровней:

$$A_{1-4} = R_{ген} - R_{иу}, \text{ дБ}$$

Данные по этому пункту так же занесите в табл. 1.2.

6. Измерьте переходное затухание неуравновешенной ДС на трансформаторе по данным, приведенным в таблице 1 по варианту заданному преподавателем.

**Таблица 1-Показатели неуравновешенной и неравноплечей ДС**

Неравноплечая ДС	Коммутац.	Переключки			
	1	10-16			
	2	12-16			
Неуравновешенная ДС	Коммутац.	Сопротивления на гнездах			
	1	1 кОм	3 кОм	500 Ом	500 Ом
	2	8 кОм	1 кОм	500 Ом	500 Ом
	3	600 Ом	1 кОм	500 Ом	750 Ом
	4	1 кОм	1 кОм	750 Ом	500 Ом

*Примечание.* Измерение Аперех неуравновешенной и неравноплечей ДС производится последовательно.

7. Измерьте переходное затухание ДС на активных сопротивлениях. Измерение переходного затухания ДС на активных сопротивлениях производится в следующей последовательности:

- генератор с частотой  $F = 800$  Гц с уровнем 0 дБ подключите к гнездам 33 - 34;
- измерителем уровня с высокоомным входом замерьте уровень в гнездах 38-41, определяется как разность показателей

$$A_{4-2} = P_{ген} - P_{иу}, \text{ дБ}$$

- далее замените сопротивление нагрузки на гнездах 36-37 (величину задает преподаватель) и вновь измерьте Аперех. Данные занесите в табл.1.2.

8. Измерьте рабочее затухание ДС на активных сопротивлениях. Измерение рабочего затухания ДС на активных сопротивлениях производится в следующей последовательности:

- к гнездам 36 - 37, 38 - 41 подключите сопротивление  $R = 600$  Ом;
- с помощью измерителя уровня измерьте уровень в гнездах 35-39, уровень определяется как разность показателей

$$A_{1-2} = P_{ген} - P_{иу}, \text{ дБ}$$

Данные занесите в таблице 2

**Таблица 2-Результаты измеренных значений**

Величина значения	Zвх 1-1 Zл	Zвх 3-3 Zбал	Zвх 2-2	Zвх 4-4	A 1-2	A 1-3	A 1-4	Уравновешенная схема ДС, А 4-2	Неуравновешенная схема ДС, А 4-2	Неравноплечая схема, А 4-2
ДС на трансформаторах										
ДС на сопротивлениях										

9. Разберите

схему, отключите питание, подготовьте отчет о проделанной работе.

**Содержание отчета**

1. Номер, название и цель работы.
2. Схемы ДС на трансформаторе и активных сопротивлениях.
3. Таблица с результатами измерений.
4. Выводы о проделанной работе

## Контрольные вопросы

1. Объясните назначение дифференциальной системы
2. Поясните принцип действия дифференциальной системы
3. Поясните назначение балансного контура.
4. Назовите условия равновесия ДС.
5. Расскажите, чему равно затухание уравновешенной и неуравновешенной ДС.

## Практическое занятие № 1

### Расчет дальности передачи, определение собственного и переходного затухания дифференциальной системы

**Цель:** научиться определять собственное и переходное затухание дифференциальной системы, и производить расчет дальности передачи.

#### Краткие теоретические сведения

Расчет дальности передачи, определение собственного и переходного затухания дифференциальной системы необходим для выявления причин искажения сигнала, согласования входных сопротивлений элементов цепи друг с другом и обеспечения качественной телефонной передачи на необходимое расстояние.

Дальность телефонной передачи по проводным линиям зависит от затухания, амплитудных и фазовых искажений сигнала и других помех разного рода, времени распространения и других явлений.

В технике многоканальной телефонной связи необходимо достаточно хорошо согласовывать входное сопротивление элементов цепи. Дальность телефонной передачи по затуханию определяется в децибелах (дБ) по выражению  $\alpha = \alpha l$ ,

где  $\alpha$  - коэффициент затухания физической цепи на расчетной частоте 800 Гц, дБ/км;

$l$  - длина цепи, в км. Расстояние телефонной передачи в км определяется по формуле:  $l = \alpha l \alpha$ .

Собственное затухание тракта передачи и приема определяется по формулам:  $A_{\text{соб2-1}} = P_{2-2} - P_{1-1}$ , дБ

где:  $P_{2-2}$  – уровень сигнала на выходе тракта передачи;

$P_{1-1}$  – уровень сигнала на входе абонентской линии;

$A_{\text{соб4-1}} = P_{4-4} - P_{1-1}$ , дБ

где;  $P_{4-4}$  – уровень сигнала на выходе тракта приема;

$P_{1-1}$  – уровень сигнала на входе абонентской линии

Дальность телефонной передачи может быть увеличена уменьшением коэффициента затухания цепи или усилением электрического сигнала. Наиболее перспективным является метод усиления электрическим сигналом, для этого используют усилительные элементы (УЭ). В качестве таких устройств обычно используют дифференциальные системы ДС. Задача дифференциальной системы ДС заключается в обеспечении минимального затухания в рабочих направлениях и максимального переходного затухания. Данные требования выполняются при соблюдении баланса ДС. Условием баланса ДС в направлении 4-4 и 2-2, является равенство входного сопротивления абонентской линии и балансного сопротивления  $Z_{\text{вх}} = Z_{\text{бал}}$ , для направлений 1-1 и 3-3 равенство входного сопротивления первой полуобмотки дифференциального трансформатора и входного сопротивления направления приема четырехпроводного канала  $Z_{\text{пр}} = Z_4$ . Такое затухание  $\alpha_{\text{бал}}$  принято называть балансным затуханием ДС. Балансное сопротивление (балансный контур) обычно выполняется в виде последовательно включенных резистора сопротивлением 600 Ом и конденсатора емкостью 1 мкФ. Поэтому величина переходного затухания реальных ДС обычно не превышает 2040 дБ. Усилители можно включать в различных точках цепи: на передаче, на приеме или в промежуточных пунктах. На рисунках 1.1 а,б,в,г,д, представлены схемы зависимости мощности передаваемых сигналов от длины цепи без применения и с применением усилителей.

Дальность передачи сигнала без применения усилителей схема – (а).

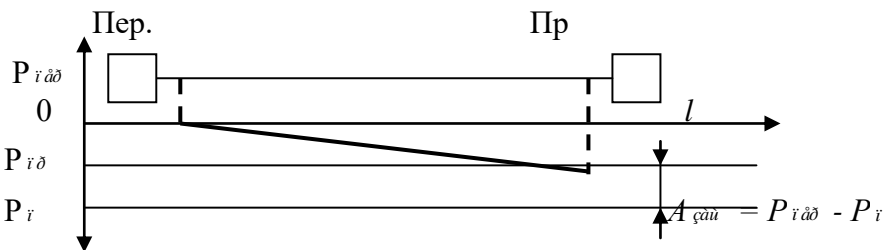


Рисунок 1(а)- Схема величины переходного затухания без УС

Определяется по формуле:  $L_0 = [10 \lg (P_{\text{пер}} / P_{\text{пр}})]$ , км

Дальность передачи сигнала с применением усилителей на передаче (б).

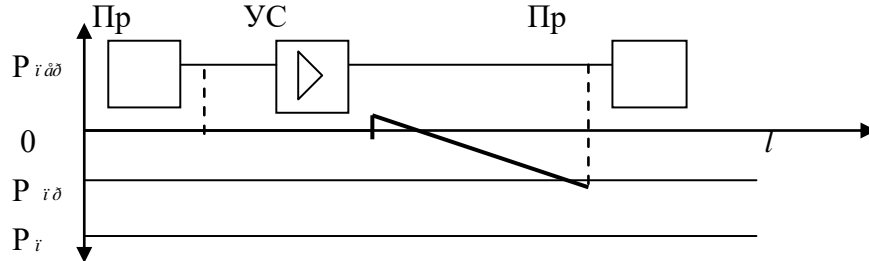


Рисунок 1 (б)- Схема величины переходного затухания с применением усилителя на передаче.

на приеме (в)

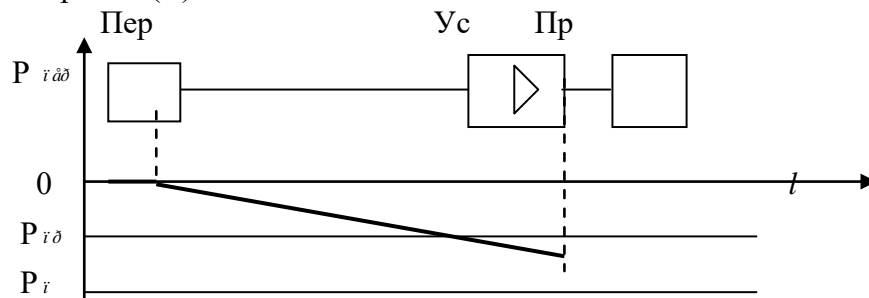


Рисунок 1 (в)- Схема величины переходного затухания с применением усилителя на приеме.

на окончных станциях (г)

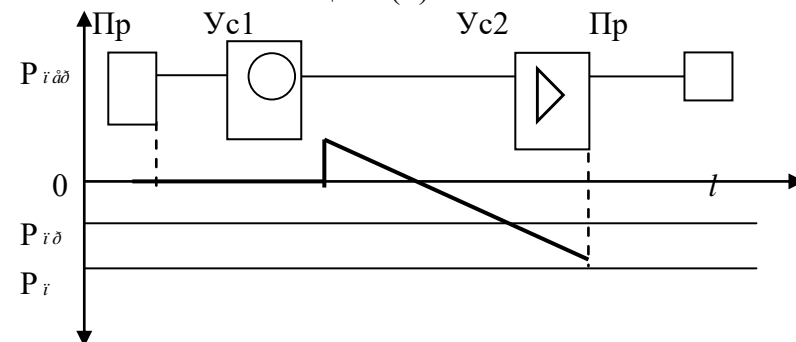


Рисунок 1(г)- Схема величины переходного затухания с применением усилителей на окончных станциях

на промежуточных пунктах (д)

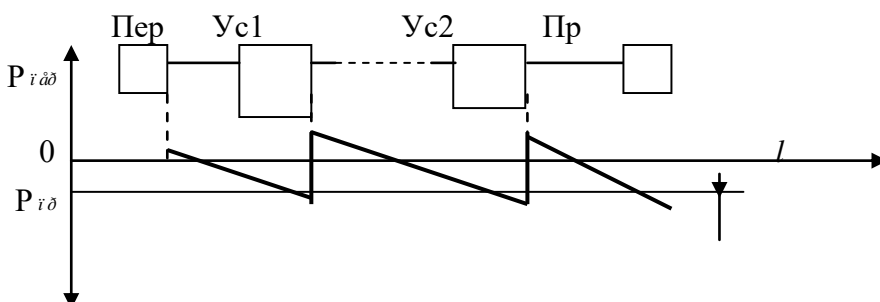


Рисунок 1(д)- Схема величины переходного затухания с применением усилителей на обеих оконечных станциях

Во всех этих случаях дальность определяется по формуле:

$$L = \{10 \lg (P_{\text{пер}} + P_{\text{ус}}) / P_{\text{пр}}\}, \text{ км}$$

где  $P_{\text{ус}}$ - общее увеличение сигнала усилителями

Увеличение дальности рассчитывается по формуле:

$$\Delta L = L - L_0, \text{ км}$$

### Порядок выполнения работы

1. Ознакомьтесь с заданиями и исходными данными своего варианта практической работы.

Исходные данные для расчета переходного затухания дифсистемы см. таблицу 1.1.

**Таблица 1.1 Исходные данные для расчета переходного затухания дифсистемы**

№ варианта	Сопротивление Линейной цепи $Z_{\text{л}}$ , Ом	Сопротивление балансной цепи $Z_{\text{б}}$ , Ом			
		1	2	3	4
1	600	600	606	660	900
2	520	520	530	572	676
3	580	580	575	464	410
4	600	600	590	570	460
5	1400	1400	1430	1570	1820
6	130	130	134	175	195
7	120	120	116	106	86
8	1400	1400	1360	1217	1090
9	1300	1300	1330	1495	1690
10	1200	1200	1215	1380	1560

Задание 2. Определите переходное затухание дифсистемы для заданных значений  $Z_{\text{л}}$  и  $Z_{\text{б}}$ , указанных в таблице 1.1. по формуле:

$$\alpha_{2-1} = 3 + 3 + \alpha_e = 6 + 20 \lg \lg Z_{\text{л}} + Z_{\text{б.к}} / Z_{\text{л}} - Z_{\text{б}}, \text{ дБ}$$

где:  $Z_{\text{л}}$  - входное сопротивление двухпроводной линии;

$Z_{\text{б.к}}$  - сопротивление балансного контура.

Задание 3. Рассчитайте собственное затухание тракта передачи и приема. (Исходные данные к заданиям задаются преподавателем индивидуально.) для передачи по формуле:

$$A_{\text{соб}} = P_{2-2} - P_{1-1}, \text{ дБ}$$

где:  $P_{2-2}$  – уровень сигнала на выходе тракта передачи;

$P_{1-1}$  – уровень сигнала на входе абонентской линии.

Для приема по формуле:

$$A_{\text{соб}} = P_{4-4} - P_{1-1}, \text{ дБ}$$

где:  $P_{4-4}$  – уровень сигнала на выходе тракта приема,

$P_{1-1}$  – уровень сигнала на входе абонентской линии.

Задание 4. Рассчитайте дальность передачи. (Исходные данные к заданиям задаются преподавателем индивидуально.) по формуле:

$$L = \{10 \lg (P_{\text{пер}} + P_{\text{ус}}) / P_{\text{пр}}\}, \text{ дБ}$$

### Содержание отчета

1. Номер, название и цель работы.

2. Результаты расчетов дальности передачи, определения собственного переходного затухания дифференциальной системы.
3. Выводы о проделанной работе.

### **Контрольные вопросы**

1. Расскажите, какое затухание называется собственным.
2. Расскажите, какое затухание называется переходным.
3. Объясните, к чему приведет нарушение уравнивания схемы.
4. Поясните, что такое двустороннее действие.
5. Объясните назначение дифференциальной системы.

## **1.1 Материалы текущего контроля успеваемости по МДК 02.02 Технология диагностики и измерений параметров радиоэлектронного оборудования и сетей связи**

Задания для оценки усвоения знаний МДК 02.02 представляет собой выполнение практических и лабораторных работ, тестов и заданий. (Приложение 4)

Рабочей учебной программой МДК 02.02 предусмотрено 26 часов на проведение лабораторных работ (10 лабораторных работ) и практических занятий (3 практических занятия). Практические и лабораторные работы проводятся в соответствии с «Методическими указаниями по выполнению практических работ по 02.02 Технология диагностики и измерений параметров радиоэлектронного оборудования и сетей связи».

Критерии оценок:

«отлично» выставляется, если студент умеет самостоятельно решать практические задачи, свободно использует справочную литературу, делает обоснованные выводы из результатов расчётов;

«хорошо» выставляется, если студент умеет самостоятельно решать практические задачи с некоторыми недочётами, ориентироваться в справочной литературе, правильно оценивать полученные результаты расчётов и делать выводы;

«удовлетворительно» выставляется, если студент с помощью преподавателя показал умения получить правильные решения конкретной практической задачи, пользоваться справочной литературой, правильно оценить полученные результаты расчётов и сделать выводы или самостоятельно с допущением ошибок;

«неудовлетворительно» выставляется, если студент не выполнил практическую задачу, не умеет пользоваться справочной литературой, делать выводы.

### **Лабораторная работа 6**

#### **Измерение основных характеристик линейных трактов аналоговых систем передачи**

**Цель:** научиться измерять основные характеристики линейных трактов аналоговых систем передачи и оценивать качество канала технологической электросвязи.

**Оборудование:** генератор низкой частоты (ГЗ), измеритель уровня сигнала (ИУ), 2 радиостанции: ПРД – передатчик, ПРМ – приемник.



## Краткие теоретические сведения

Если в канале технологической электросвязи затухание речевого сигнала на определенных частотах превысит допустимые значения, то главные участки частотного спектра, где сосредоточен основной энергетический спектр речи, окажутся подавленными и разборчивость сигнала резко снизится. Одной из основных характеристик канала технологической электросвязи является его остаточное затухание ( $a_{ост}$ ), которое зависит от частоты передаваемого низкочастотного сигнала и, следовательно, определяет его качество. Остаточное затухание остается постоянным во времени и вычисляется по формуле:

$$a_{ост} = p_{вх} - p_{вых} = 20 \lg \frac{U_{ВЫХ}}{U_{ВХ}}$$

Поэтому, кроме номинальной величины на частоте 800 Гц, нормируется величина допустимой нестабильности. Нормируемые величины отклонения остаточного затухания от номинальной величины на частоте 800 Гц приведены на рис. 17 и вычисляются по формуле:

$$\Delta a_{ост} = a_{ост} - a_{ост800}$$

Зависимость остаточного затухания  $a_{ост}$  от частоты  $f$  называется амплитудно-частотной характеристикой канала (АЧХ). Если остаточное затухание постоянно (const), то в канале технологической электросвязи амплитудно-частотные искажения отсутствуют. Норма допустимого отклонения АЧХ, так называемая «маска», определяет пределы допустимых значений, обозначенных на рис. 17 штриховкой.

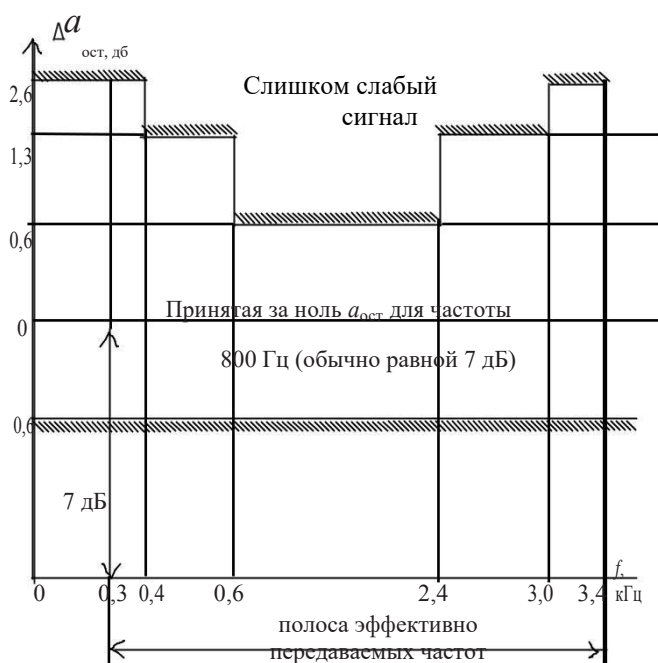


Рис. 17. Диаграмма построения АЧХ

### Порядок выполнения

1. Соберите схему лабораторной установки, имитирующей канал технологической электросвязи (рис. 18).





Рис. 18. Схема лабораторной установки, имитирующей канал связи

Затем выполните следующие действия:

- 1.1. На генераторе установите напряжение 28 мВ, частоту 800 Гц.
- 1.2. Подайте это напряжение  $U_{\text{вх}} = 28$  мВ на микрофонный вход радиостанции.
- 1.3. Нажмите тангенту на микрофоне передающей стороны радиостанции.
- 1.4. Вольтметром, подключенным к телефону радиостанции (в положении «трубка снята, тангета отжата»), измерьте выходное напряжение  $U_{\text{вых}}$  телефона. Показания занесите в табл. 7.
2. Вычислите остаточное затухание по формуле:

$$a_{\text{ост}} = 20 \lg U_{\text{вых}} / U_{\text{вх}}, \text{ дБ.}$$

Результаты вычислений занесите в табл. 7.

Таблица 7

Таблица измерений и вычислений

Исследуемые параметры	Частота сигнала $f$ , Гц													
	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	3300	3400
$U_{\text{вых}}$ , В														
$a_{\text{ост}}$ , дБ														
$a_{\text{ост}}$ , дБ														

3. Измерьте выходное напряжения телефона  $U_{\text{вых}}$  на частотах от 100 до 3400 Гц, поддерживая  $U_{\text{вх}} = \text{const} = 28$  мВ. Показания занесите в табл. 7.
4. Вычислите остаточное затухание  $a_{\text{ост}}$  на частотах от 100 до 3400 Гц, результаты вычислений занесите в табл. 7.
5. Вычислите отклонение остаточного затухания:

$$a_{\text{ост}} = a_{\text{ост}} - a_{\text{ост } 800}.$$

Результаты вычислений занесите в табл. 7.

6. Постройте график АЧХ на диаграмме с положением «маски» (рис. 17), учитывая то, что за относительный ноль берется затухание на частоте 800 Гц.

7. Проведите анализ полученной АЧХ с «маской» остаточного затухания и сделайте выводы.

### Содержание отчета

1. Номер, название, цель работы.
2. Схема измерений.
3. Таблица измерений и вычислений.
4. График АЧХ.
5. Выводы о проделанной работе.

## Контрольные вопросы

1. Дайте определение АЧХ канала технологической электросвязи.
2. Поясните, как амплитудно-частотные искажения отражаются на качестве технологической электросвязи.
3. Дайте определение остаточного затухания.
4. Выясните, от каких параметров тракта зависит  $a_{\text{ост}}$ .
5. Поясните, почему частота 800 Гц взята за нулевой уровень.
6. Поясните, как отражаются различия в АЧХ отдельных трактов, образующих канал.

## Практическое занятие 1

### Исследование устройства и принципа действия рефлектометра

**Цель:** изучить устройство и принцип действия рефлектометра; провести анализ рефлектометров различных марок и научиться анализировать рефлектограммы.

**Оборудование и материалы:** оптический рефлектометр OTDR, техническое описание рефлектометров различных марок.

### Краткие теоретические сведения

Optical Time Domain Reflect meter (OTDR) – это наиболее полнофункциональный прибор для эксплуатационного анализа оптических кабельных сетей.

Рефлектометр представляет собой комбинацию импульсного генератора, разветвителя и измерителя сигнала и обеспечивает измерение отраженной мощности при организации измерений с одного конца. Рефлектометры действуют по принципу радара: в линию посылается импульс малой длительности, который распространяется по оптическому кабелю и отражается на неоднородностях (см. рис. 26).

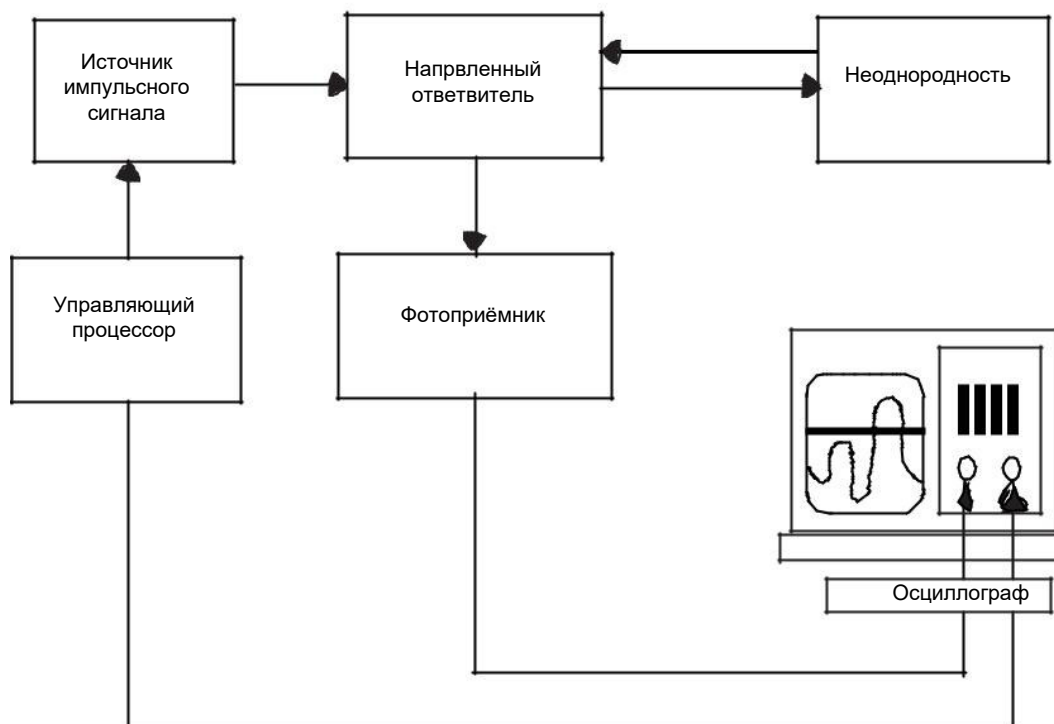


Рис. 26. Принципиальная схема рефлектометра

Управляющий процессор согласует работу лазерного диода и электронного осциллографа, создавая возможность наблюдения потока обратного рассеяния. Для ввода импульсов в волокно используется направленный ответвитель и оптический соединитель. Поток обратного рассеяния через оптический соединитель и направленный ответвитель поступает на высокочувствительный фотоприемник, где преобразуется в электрическое напряжение. Это напряже-

ние подается на вход Y электронного осциллографа. Ось X осциллографа градуируется в единицах расстояния, а ось Y – в децибелах.

Важным параметром OTDR является диапазон возможного затухания или динамический диапазон измерений. Этот параметр определяет возможный диапазон измерений потерь оптической мощности в линии, а значит, и диапазон измерений по расстоянию. Большому значению импульса соответствует больший динамический диапазон.

К основным характеристикам OTDR относится разрешающая способность. Под разрешающей способностью понимается минимальное расстояние, при котором можно различить два близкорасположенных дефекта. Чем больше разрешающая способность, тем точнее определяется дефект на рефлектограмме. К основным характеристикам рефлектометров также относятся рабочая длина волны, точность и тип оптического интерфейса.

После включения рефлектометра на экране высвечиваются основное меню и поле для рефлектограммы (рис. 27).

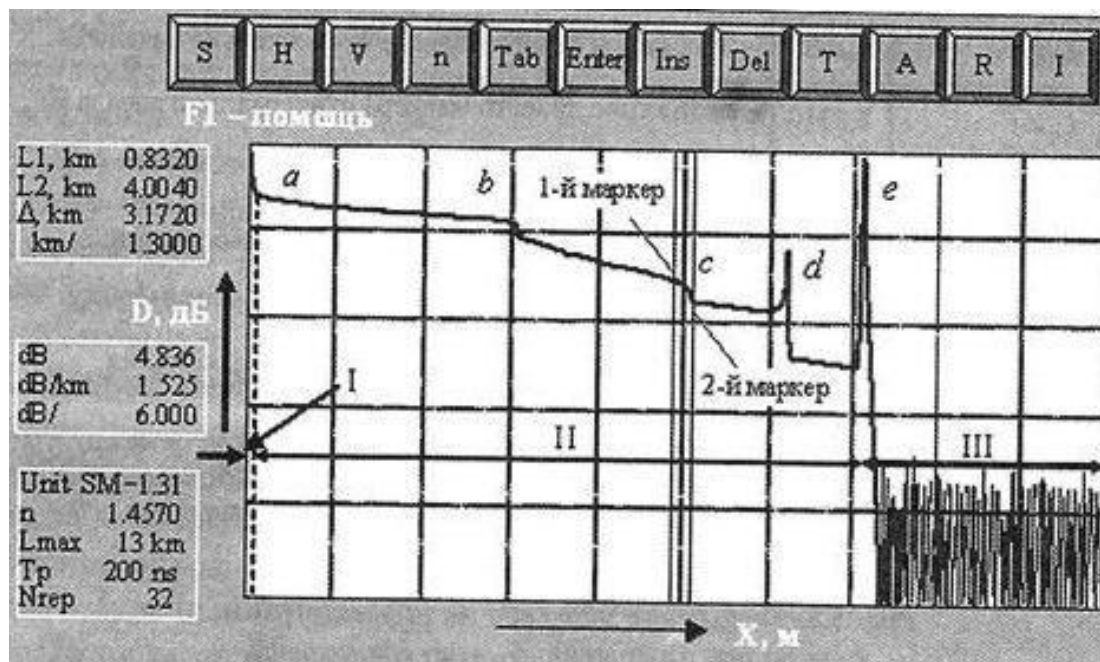


Рис. 27. Рефлектограмма оптического волокна (ОВ): I – мертвая зона; II – рабочая область; III – зона шумов

В левой части экрана расположены три таблицы. Нижняя таблица (появляется в режиме работы «Meas») показывает исходные параметры измерения. Две верхние таблицы указывают положение маркеров относительно измеренной рефлектограммы (табл. 14).

Таблица 14

#### Положение маркеров на рефлектограмме

Пример показаний в таблице	Значение положения маркера
по оси расстояний	
$L$ , км 1,2030	положение левого маркера относительно начала $bc$
$L$ , км 2,8310	положение правого маркера относительно начала $bc$
$DL$ , км 1,6270	расстояние между двумя маркерами
км 0,4070	масштаб по горизонтальной шкале расстояний
по оси уровней	
$db$ , км 2,51	полное затухание между точками пересечения маркеров с рефлектограммой

$db$ , км 1,55	значение потерь между этими точками в децибелах на километр
$db$ , км 6,00	масштаб по горизонтальной шкале затухания

На рефлектограмме (рис. 27) по горизонтальной оси откладывается расстояние вдоль оптического волокна, по вертикальной – затухание в дБ. На начальном участке  $ab$  рефлектограмма сильно искажена – это область мертвой зоны. Скачок в точке  $c$  указывает на наличие места неразъемного сварного соединения двух волокон. Разъемное соединение отмечено на рефлектограмме всплеском (точка  $d$ ). Для измерения затухания на каком-либо участке следует установить маркеры на концы участка (левый маркер должен находиться за пределами мертвой зоны) и прочитать его характеристики в таблицах.

На рис. 28 представлены рефлектограммы основных видов неоднородностей оптического кабеля.



Рис. 28. Пример рефлектограмм

### Порядок выполнения

1. Ознакомьтесь с назначением, устройством и принципом действия оптических рефлектометров.
2. Изобразите лицевую панель рефлектометра с указанием органов управления.
3. Изучите основные характеристики оптического рефлектометра, их влияние на результат измерений.
4. Ознакомьтесь с видами рефлектограмм основных неоднородностей оптической линии и проанализируйте их.
5. Произведите сравнительный анализ рефлектометров различных марок. Оформите результат в виде самостоятельно составленной таблицы.
6. Проанализируйте заданную рефлектограмму.

### Содержание отчета

1. Номер, название, цель работы.
2. Структурная схема рефлектометра с его назначением и назначением его элементов.
3. Рисунок лицевой панели рефлектометра с указанием назначения органов управления.
4. Технические характеристики рефлектометра.
5. Сравнительная таблица рефлектометров различных марок.
6. Описание режима работы рефлектометра и назначения функциональных клавиш меню рефлектометра.
7. Заданная рефлектограмма с пояснениями.
8. Выводы о проделанной работе.

### Контрольные вопросы

1. Дайте определение «мертвой зоне», поясните, от чего зависит ее размер.
2. Объясните, как рассчитывают динамический диапазон рефлектометра
3. Поясните, к чему может привести недостаточная степень линейности рефлектометра
4. Поясните, почему для измерений используют две длины волны.
5. Назовите, чем отличается рефлектограмма, измеренная на длине волны 1310 нм, от рефлектограммы на длине волны 1550 нм.
6. Укажите, какую неоднородность не рекомендуется измерять с помощью рефлектометра и почему.

#### **2.1.1 Материалы текущего контроля успеваемости по МДК 02.03 Основы технического обслуживания и ремонта оборудования и устройств оперативно-технологической связи на транспорте**

Задания для оценки усвоения знаний МДК 02.03 представляет собой выполнение практических и лабораторных работ, заданий с выбором ответа (с одним или несколькими правильными ответами). (Приложение 5)

Рабочей учебной программой МДК 02.03 предусмотрено 18 часов на проведение лабораторных занятий (6 лабораторных работ) и 18 часов на проведение практических занятий (6 практических занятий) по теме 3.1 Системы телекоммуникаций и 22 часа на проведение лабораторных занятий (9 лабораторные работы) и 22 часа на проведение практических занятий (6 практических занятий) по теме 3.2. Оперативно-технологическая связь. Практические работы проводятся в соответствии с «Методическими указаниями по выполнению практических работ по МДК 02.03 Основы технического обслуживания и ремонта оборудования и устройств оперативно-технологической связи на транспорте».

Критерии оценок:

«отлично» выставляется, если студент умеет самостоятельно решать практические задачи, свободно использует справочную литературу, делает обоснованные выводы из результатов расчётов;

«хорошо» выставляется, если студент умеет самостоятельно решать практические задачи с некоторыми недочётами, ориентироваться в справочной литературе, правильно оценивать полученные результаты расчётов и делать выводы;

«удовлетворительно» выставляется, если студент с помощью преподавателя показал умения получить правильные решения конкретной практической задачи, пользоваться справочной литературой, правильно оценить полученные результаты расчётов и сделать выводы или самостоятельно с допущением ошибок;

«неудовлетворительно» выставляется, если студент не выполнил практическую задачу, не умеет пользоваться справочной литературой, делать выводы.

#### *Лабораторная работа № 1*

**Анализ эксплуатационных характеристик электроакустических преобразователей**



**Цель:** научиться анализировать эксплуатационные характеристики электроакустических преобразователей

**Оборудование и раздаточный материал:** угольный микрофон, электромагнитный телефон.

### **Краткие теоретические сведения**

Электроакустические преобразователи – устройства, преобразующие электрическую энергию в акустическую (энергию упругих колебаний среды) и обратно. В зависимости от направления преобразования различают: излучатели и приёмники. В основном электроакустические преобразователи производят двойное преобразование энергии: электромеханическое, в результате которого часть подводимой к преобразователю электрической энергии переходит в энергию колебаний некоторой механической системы, и механоакустическое, при котором за счёт колебаний механической системы в среде создаётся звуковое поле.

К особому классу электроакустических преобразователей относятся необратимые приёмники звука, основанные на изменении электрического сопротивления чувствительного элемента под влиянием звукового давления, например угольный микрофон или полупроводниковые приёмники, в которых используется тензорезистивный эффект – зависимость сопротивления полупроводников от механических напряжений.

Когда преобразователь служит излучателем, на его входе задаются электрическое напряжение  $U$  и ток  $i$ , определяющие его колебательную скорость  $v$  и звуковое давление  $p$  в его поле; на входе электроакустического преобразователя – приёмника действует давление  $p$  или колебательная скорость  $v$ , обуславливающие напряжение  $V$  и ток  $i$  на его выходе (на электрической стороне). Все эти величины характеризуют электроакустические преобразователи. Теоретический расчёт преобразователей предусматривает установление связи между его входными и выходными параметрами.

Свойства электроакустического преобразователя – приёмника характеризуются его чувствительностью в режиме холостого хода и внутренним сопротивлением  $Z_{эл}$ . По виду частотной зависимости различают широкополосные и резонансные приёмники. Работу электроакустического преобразователя (ЭП) – излучателя характеризуют: чувствительность, равная отношению  $p$  на определённом расстоянии от него на оси характеристики направленности к  $U$  или  $i$ ; внутреннее сопротивление, представляющее собой нагрузку для источника электрической энергии; акустоэлектрический КПД,  $Z_n$  – сопротивление акустической нагрузки, равное сопротивлению излучения  $Z_s$ , при контакте ЭП со сплошной средой. Перечисленные параметры зависят от частоты.

Электроакустические преобразователи широко используют для излучения и приёма звука в технике связи и звуковоспроизведения, для измерения и приёма упругих колебаний в ультразвуковой технике, гидролокации и в акустоэлектронике. Наиболее распространённые электроакустические преобразователи линейны, т.е. удовлетворяют требованию неискажённой передачи сигнала, и обратимы, т.е. могут работать и как излучатель, и как приёмник, и подчиняются принципу взаимности.

Еще одним примером использования электроакустических преобразователей может быть угольный микрофон.

Угольный микрофон – необратимый активный акустоэлектрический преобразователь. Принцип действия основан на свойстве угольного порошка изменять сопротивление электрического тока в зависимости от его плотности, изменяющейся под действием звуковых колебаний воздушной среды. Устройство угольного микрофона и схема его включения в электрическую цепь показаны на рис. 1. Основными элементами микрофона являются подвижный и неподвижный электроды, подключенные к электрической цепи, и угольный порошок, заполняющий пространство между электродами. Подвижный электрод жестко связан с мембраной, воспринимающей колебания окружающего слоя воздуха. Элементы микрофона помещены в общий корпус, изготовленный из токонепроводящего материала. Звуковые колебания воздуха приводят к соответствующим колебаниям мембраны. Вместе с мембраной колеблется, совершая горизонтальные движения, подвижный электрод, изменяющий плотность угольного порошка. При увеличении плотности порошка его сопротивление электрическому току уменьшается, а при уменьшении – увеличивается. Следовательно, ток в цепи будет изменяться прямо пропорционально изменению звукового давления

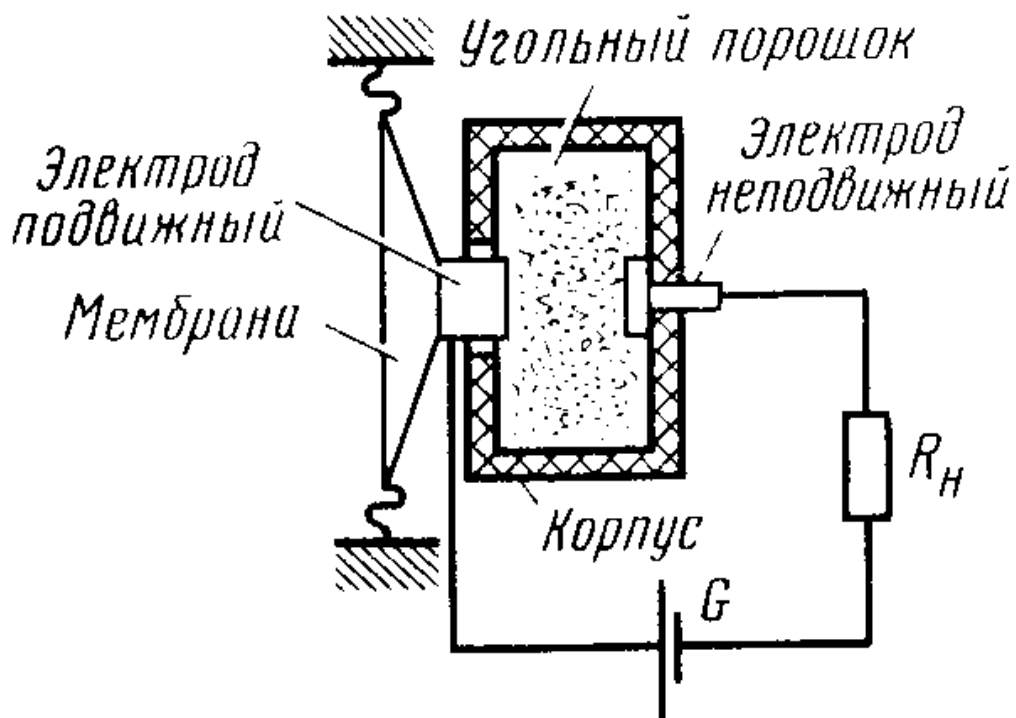


Рисунок 1– Угольный микрофон

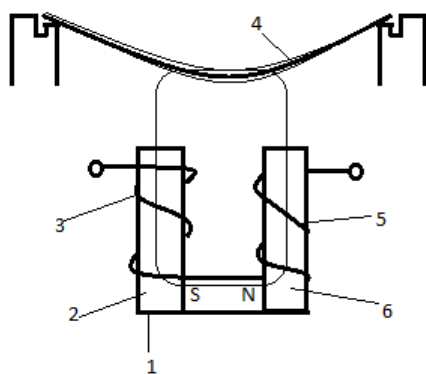


Рисунок 2- Электромагнитный телефон

- 1 – постоянный магнит
- 2,6 – полюсные надставки
- 3,5 – обмотки
- 4 – тонкая мембрана

#### Порядок выполнения

1. Пользуясь имеющимися материалами, изучите устройство и принцип работы электроакустического преобразователя (ЭП).



2. Запишите эксплуатационные характеристики электроакустических преобразователей в табл.1.

Таблица 1

Наименование показателя	Показания
Напряжение U(В)	
Ток i (А)	
Сопротивление Z(Ом)	
Плотность P(Па)	

3. Произведите анализ характеристик ЭП.

#### Содержание отчета

1. Название темы и цель работы.
2. Табл. с результатами выполненной работы.
3. Вывод.

#### Контрольные вопросы

1. Что представляет собой ЭП.
2. Назовите сферы применения ЭП.
3. Опишите принцип работы и устройство угольного микрофона.
4. Перечислите и охарактеризуйте эксплуатационные характеристики электроакустических преобразователей

#### Практическая работа 1

##### Анализ схемы построения цифровой ОТС в пределах железной дороги (отделения дороги)

**Цель:** Уяснить на конкретном примере принципы построения кольцевой двухуровневой структуры цифровой сети, научиться проводить анализ схем организации сетей ОТС.

**Дидактические материалы:** структурные схемы цифровой сети одного из направлений железной дороги (рис. 5).

**Техническая документация:** РТМ-1-ОТС-Ц-2000, руководящий технический материал по проектированию цифровых и цифроаналоговых сетей; НТП-ЦКТС-ФЖТ-2002 – нормы технологического проектирования цифровых телекоммуникационных сетей на Федеральном железнодорожном транспорте.

#### Краткие теоретические сведения

Цифровая сеть технологической электросвязи строится с использованием первичных цифровых каналов (ПЦК), канала Е1 сети технологической связи центрального и регионального уровней в соответствии с отраслевым стандартом ОСТ 32.145-2000. Базовой структурой сети ТЭС является двухуровневая кольцевая структура, состоящая из колец нижнего и верхнего уровней (рис. 5).

Каждое *кольцо нижнего уровня* (КНУ) формируется, как правило, с использованием одного первичного цифрового канала (канала Е1). Границы кольца нижнего уровня располагаются так, чтобы в них размещалось по возможности максимальное количество диспетчерских участков (всех видов ТЭС). Соседние кольца нижнего уровня не должны пересекаться между собой на одних и тех же железнодорожных станциях, а железнодорожная станция не должна входить одновременно в два или более колец НУ. Количество исполнительных коммутационных станций в КНУ не должно превышать 50.

Кольца нижнего уровня с помощью *мостовых станций* соединяются между собой и с распорядительной станцией соответствующего направления кольцом *верхнего уровня* (КВУ), содержащим несколько каналов ПЦК [5, стр. 28].

В кольцо верхнего уровня включают распорядительные и до 20 мостовых станций, при этом в мостовую станцию вводятся только те каналы Е1, которые содержат информацию для ее

кольца нижнего уровня. Остальные каналы, не связанные с КНУ, должны обходить мостовую станцию транзитом.

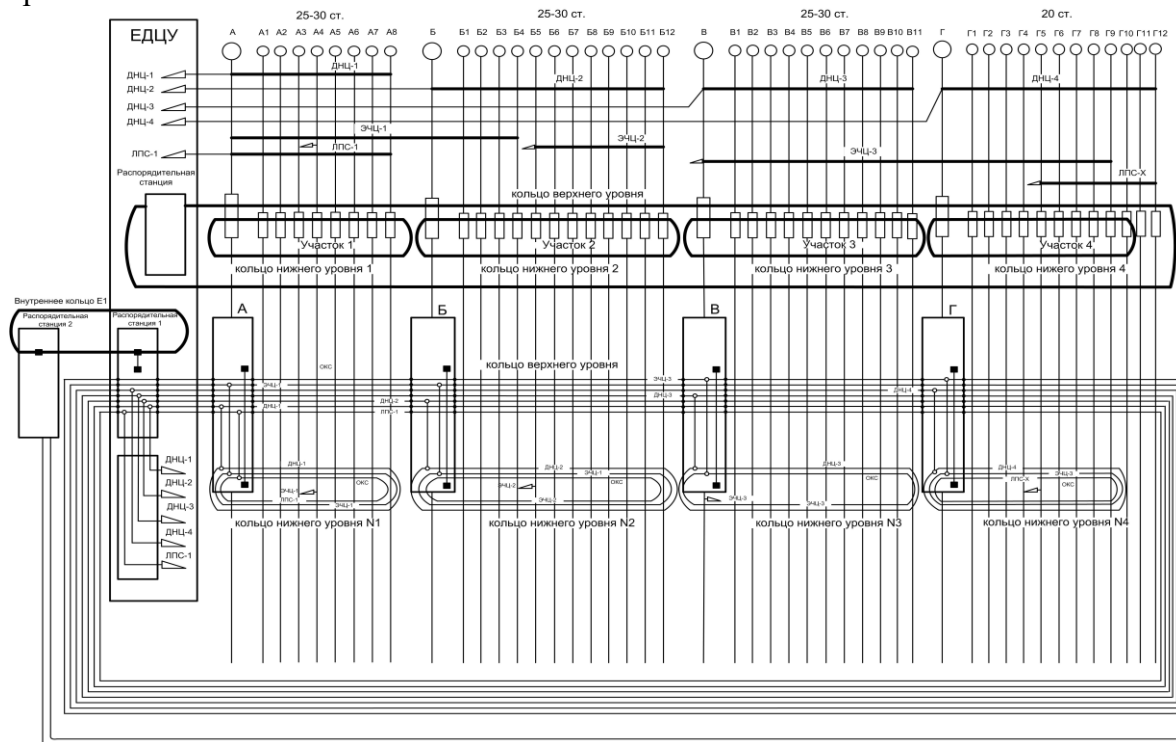


Рисунок 5 - Двухуровневая структура сети

Мостовые станции, необходимые для сопряжения колец нижнего и верхнего уровней, устанавливают в тех пунктах, где есть выделение цифровых каналов Е1 первичной сети технологической связи дорожного уровня.

Созданная таким образом двухуровневая кольцевая структура сети позволяет осуществить «подтягивание» диспетчерских участков (поездные диспетчеры ДНЦ-1 – ДНЦ-3) к Единому диспетчерскому центру управления (ЕДЦУ) и организацию других диспетчерских участков, абоненты которых расположены в нескольких кольцах нижнего уровня (например, энергодиспетчер ЭЧЦ-1). Полупостоянные соединения между каналами ОЦК (64 кбит/с) колец нижнего и верхнего уровней осуществляются в мостовых станциях с помощью цифровых сумматоров [5, с. 29]. Диспетчерские круги аналоговой части сети «подтягиваются» к ЕДЦУ с помощью каналов ТЧ аналоговых систем передачи.

Для обеспечения возможности выхода диспетчеров в несколько направлений распорядительные станции ЕДЦУ охватываются общим внутренним кольцом каналов Е1. Типовые примеры построения участка цифровой сети технологической связи приведены в [5, с. 30-31].

Первичные цифровые каналы (ПЦК) на каждом диспетчерском участке формируются с использованием защитного кольца нижнего уровня, организованного по ПЦК систем передачи (STM-1, STM-4), как правило, двух волоконно-оптических кабелей (пространственное кольцо). При отсутствии возможности организации пространственных цифровых колец используются плоские кольца, организованные в одном кабеле. Для обеспечения «живучести» систем поездной диспетчерской и энергодиспетчерской связи при отсутствии возможности организации пространственных колец применяются обходные прямые каналы ТЧ.

При выходе из строя мультиплексора сети SDH на какой-либо станции предусматривается возможность резервирования диспетчерских связей с помощью специального резервного пульта ПДР, устанавливаемого на соседней станции, связь с которой организуется по волоконно-оптическому кабелю или по кабелю с медными жилами.

С целью повышения надежности и практичности технологической электросвязи, распорядительную станцию ОТС в ЕДЦУ рекомендуется строить децентрализованно,

используя отдельные установки для групп диспетчеров каждого направления; рекомендуется также полное дублирование диспетчерских станций.

#### **Порядок выполнения**

1. Изучите общие принципы построения структурной схемы цифровой сети технологической электросвязи в пределах железной дороги (региона железной дороги), обратите особое внимание на:

- а) разработку схемы по направлениям, разбивку направлений на диспетчерские участки;
- б) правила построения колец нижнего и верхнего уровней, понятие «внутреннее кольцо»;
- в) размещение диспетчерских и мостовых станций.

2. На заданной структурной схеме цифровой сети технологической электросвязи (рисунок 5) выделите разным цветом кольца нижнего, верхнего уровней и «внутреннее» кольцо, при этом в кольце верхнего уровня выделите соответствующим цветом каналы Е1, связанные с кольцами нижнего уровня.

3. Составьте описание структурной схемы цифровой ОТС определите требуемое количество ПЦК (Е1) на каждом диспетчерском участке и в кольце верхнего уровня.

4. Поясните, как обеспечивается резервирование технологических связей.

#### **Содержание отчета**

1. Номер, название и цель работы.

2. Структурная схема цифровой технологической электросвязи с выделенными кольцами и каналами.

3. Описание структурной схемы и способов ее резервирования.

4. Выводы о проделанной работе.

#### **Контрольные вопросы**

1. Поясните, почему структура цифровой сети ОТС должна быть двухуровневой и кольцевой.

2. Укажите, какие коммутационные станции ОТС размещают в кольцах нижнего уровня.

3. Объясните, для чего строят кольца верхнего уровня.

4. Поясните, какие коммутационные станции ОТС и в каком количестве включают в кольцо верхнего уровня.

5. Укажите, сколько и каких каналов используют для построения колец нижнего и верхнего уровней.

6. Дайте определение «мостовой» станции и поясните, где ее оборудуют.

7. Дайте определение «пространственного», «плоского» и «внутреннего» кольца.

## **2.2 Материалы промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация проводится с целью определения соответствия уровня и качества подготовки специалиста требованиям к результатам освоения профессионального модуля и осуществляется в двух направлениях: оценка уровня освоения междисциплинарных курсов и практики и оценка компетенций обучающихся по виду профессиональной деятельности. Промежуточная аттестация проводится в виде: экзамена, дифференцированного зачета и экзамена квалификационного.

### **2.2.1 Материалы промежуточной аттестации МДК 02.01 Основы построения и технической эксплуатации многоканальных систем передачи:**

Задания для оценки освоения знаний представляют курсовой проект и экзамен по темам учебных семестров рабочей учебной программы МДК 02.01 Основы построения и технической эксплуатации многоканальных систем передачи:

- 6; 8 /4; 5 семестры в форме экзамена;

- 7 / 5 семестр в форме контроля курсового проекта.

В 6;8/4; 5 семестрах изучения МДК 02.01 Основы построения и технической эксплуатации многоканальных систем передачи видом промежуточной аттестации является экзамен. Пакет экзаменатора и билет для экзаменуемого прилагаются. (Приложение 3)

В 7/ 5 семестре изучения МДК 02.01 Основы построения и технической эксплуатации многоканальных систем передачи обучающиеся выполняют курсовой проект по теме «Цифровая линия передачи» (по исходным данным в количестве 30 вариантов).

Курсовое проектирование является одним из видов учебных занятий и проводится за счет времени отведенного на изучение МДК.02.01 в объеме 20 часов обязательной аудиторной нагрузки.

Основные требования:

- к проекту:

По структуре курсовой проект состоит из пояснительной записки.

Содержание пояснительной записки курсового проекта оговаривается в задании на курсовой проект.

Объем пояснительной записки должен быть от 20 до 40 страниц печатного текста или от 25 до 45 страниц рукописного текста.

Пояснительная записка выполняется рукописно или в компьютерном варианте в соответствии с Положением «Правила оформления текстовых документов».

- к защите проекта:

Защита курсового проекта является обязательной и проводится за счет объема времени, предусмотренного на изучение МДК. Организация процедуры защиты обеспечивается руководителем курсового проектирования. По решению цикловой методической комиссии на защите могут присутствовать все студенты группы, заведующий отделением, председатель и преподаватели комиссии.

Критерии оценки работы и защиты:

Курсовой проект оценивается по пятибалльной системе. Студенты, не представившие в установленный срок курсовой проект или не защитившие его по неуважительной причине, считаются имеющими академическую задолженность и не допускаются к сдаче соответствующего экзамена.

Критерии оценки защиты проекта:

«отлично» ставится студенту, который в срок, в полном объеме и на высоком уровне выполнил курсовой проект. При защите и написании работы студент продемонстрировал навыки и умения. Тема, заявленная в работе, раскрыта полностью, все выводы студента подтверждены материалами исследования и расчетами. Пояснительная записка подготовлен в соответствии с предъявляемыми требованиями. Отзыв руководителя положительный.

«хорошо» ставится студенту, который выполнил курсовой проект, но с незначительными замечаниями, был менее самостоятелен и инициативен. Тема работы раскрыта, но выводы носят поверхностный характер, практические материалы обработаны не полностью. Отзыв руководителя положительный.

«удовлетворительно» ставится студенту, который допускал просчеты и ошибки в работе, не полностью раскрыл заявленную тему, делал поверхностные выводы, слабо продемонстрировал аналитические способности и навыки работы с теоретическими источниками. Отзыв руководителя с замечаниями.

«неудовлетворительно» ставится студенту, который не выполнил курсовой проект, либо выполнил с грубыми нарушениями требований, не раскрыл заявленную тему, не выполнил практической части работы.

### **2.2.2 Материалы промежуточной аттестации МДК 02.02 Технология диагностики и измерений параметров радиоэлектронного оборудования и сетей связи:**

Задание для оценки освоения знаний представляет экзамен по темам учебных семестров рабочей учебной программы МДК 02.02 Технология диагностики и измерений параметров радиоэлектронного оборудования и сетей связи:

- 6 /4 семестр в форме экзамена.

В 6/4 семестре изучения МДК 02.02 Технология диагностики и измерений параметров радиоэлектронного оборудования и сетей связи видом промежуточной аттестации является экзамен. Пакет экзаменатора и билет для экзаменуемого прилагаются. (Приложение 4)

### **2.2.3 Материалы промежуточной аттестации МДК 02.03 Основы технического обслуживания и ремонта оборудования и устройств оперативно-технологической связи на транспорте**

Задания для оценки освоения знаний представляют дифференцированный зачет, курсовой проект и экзамен по темам учебных семестров рабочей учебной программы МДК 02.03 Основы технического обслуживания и ремонта оборудования и устройств оперативно-технологической связи на транспорте:

- 6/4 семестр в форме дифференцированного зачета;

- 8/6 семестр в форме экзамена;

- 8/6 семестр в форме контроля курсового проекта.

Дифференцированный зачет проводится по двум вариантам в форме тестирования. Задание дифференцированного зачета формируется из 15 вопросов по вышеперечисленным темам.

Билет дифференцированного зачета МДК 02.03 Основы технического обслуживания и ремонта оборудования и устройств оперативно-технологической связи на транспорте прилагаются. (Приложение 5).

В 8/6 семестре изучения МДК 02.03 Основы технического обслуживания и ремонта оборудования и устройств оперативно-технологической связи на транспорте видом промежуточной аттестации является экзамен. Пакет экзаменатора и билет для экзаменуемого прилагаются. (Приложение 5)

В 8/6 семестре изучения МДК 02.03 Основы технического обслуживания и ремонта оборудования и устройств оперативно-технологической связи на транспорте обучающиеся выполняют курсовой проект. Курсовое проектирование яв-

ляется одним из видов учебных занятий и проводится за счет времени отведенного на изучение МДК.02.03 в объеме 20 часов обязательной аудиторной нагрузки.

Основные требования:

- к проекту:

По структуре курсовой проект состоит из пояснительной записки.

Содержание пояснительной записки курсового проекта оговаривается в задании на курсовой проект.

Объем пояснительной записки должен быть от 20 до 40 страниц печатного текста или от 25 до 45 страниц рукописного текста.

Пояснительная записка выполняется рукописно или в компьютерном варианте в соответствии с Положением «Правила оформления текстовых документов».

- к защите проекта:

Защита курсового проекта является обязательной и проводится за счет объема времени, предусмотренного на изучение МДК. Организация процедуры защиты обеспечивается руководителем курсового проектирования. По решению цикловой методической комиссии на защите могут присутствовать все студенты группы, заведующий отделением, председатель и преподаватели комиссии.

Критерии оценки работы и защиты:

Курсовой проект оценивается по пятибалльной системе. Студенты, не представившие в установленный срок курсовой проект или не защитившие его по неуважительной причине, считаются имеющими академическую задолженность и не допускаются к сдаче соответствующего экзамена.

Критерии оценки защиты проекта:

«отлично» ставится студенту, который в срок, в полном объеме и на высоком уровне выполнил курсовой проект. При защите и написании работы студент продемонстрировал навыки и умения. Тема, заявленная в работе, раскрыта полностью, все выводы студента подтверждены материалами исследования и расчетами. Пояснительная записка подготовлен в соответствии с предъявляемыми требованиями. Отзыв руководителя положительный.

«хорошо» ставится студенту, который выполнил курсовой проект, но с незначительными замечаниями, был менее самостоятелен и инициативен. Тема работы раскрыта, но выводы носят поверхностный характер, практические материалы обработаны не полностью. Отзыв руководителя положительный.

«удовлетворительно» ставится студенту, который допускал просчеты и ошибки в работе, не полностью раскрыл заявленную тему, делал поверхностные выводы, слабо продемонстрировал аналитические способности и навыки работы с теоретическими источниками. Отзыв руководителя с замечаниями.

«неудовлетворительно» ставится студенту, который не выполнил курсовой проект, либо выполнил с грубыми нарушениями требований, не раскрыл заявленную тему, не выполнил практической части работы.

**3. Фонд оценочных средств для проверки результатов освоения программы профессионального модуля по практике.**

### 3.1 Общие положения

Целью проверки результатов освоения программы профессионального модуля по учебной и (или) производственной практике является оценка: 1) профессиональных и общих компетенций; 2) практического опыта и умений.

Итоговая оценка по учебной и (или) производственной практике выставляется на основании данных аттестационного листа (характеристики профессиональной деятельности обучающегося на практике) с указанием видов работ, выполненных обучающимися во время практики, их объема, качества выполнения в соответствии с технологией и (или) требованиями организации, в которой проходила практика по пятибалльной системе.

### 3.2 Виды работ практики и проверяемые результаты обучения по профессиональному модулю

Таблица 4 - Перечень видов работ учебной практики

Виды работ	Коды проверяемых результатов			Документ, подтверждающий качество выполнения работ
	ПК	ОК	ПО, У	
1	2	3	4	5
Проверка и ремонт аппаратуры многоканальной связи.	ПК 2.1	ОК1-ОК9	ПО1-ПО3, У10, У15	аттестационный лист о прохождении практики
Настройка аппаратуры многоканальной связи.	ПК 2.1	ОК1-ОК9	ПО1-ПО3, У6, У15	
Проверка и ремонт аппаратуры оперативно-технологической связи.	ПК 2.2	ОК1-ОК9	ПО1-ПО3, У11, У12	
Настройка аппаратуры оперативно-технологической связи.	ПК 2.2	ОК1-ОК9	ПО1-ПО3, У6, У15	
Проверка, ремонт и настройка аппаратуры систем телекоммуникаций.	ПК 2.3	ОК1-ОК9	ПО1-ПО3, У1, У6, У15	
Проверка, ремонт и настройка радиоаппаратуры.	ПК 2.3	ОК1-ОК9	ПО1-ПО3, У10, У15	
Коммутация и переключение цепей, каналов, линейных и групповых трактов.	ПК 2.4	ОК1-ОК9	ПО1, У3, У12	
Замена цепей, каналов, линейных и групповых трактов.	ПК 2.4	ОК1-ОК9	ПО1, У7, У10	
Выполнение монтажных работ по кроссировке цепей на вводных гребенках аппаратуры.	ПК 2.5	ОК1-ОК9	ПО1, У8, У10	

Выполнение монтажных работ по кроссировке цепей на кроссовом оборудовании.	ПК 2.5	ОК1-ОК9	ПО1, У7, У 10	
--	--------	---------	---------------	--

Таблица 5- Перечень видов работ производственной практики

Виды работ	Коды проверяемых результатов			Документ, подтверждающий качество выполнения работ
	ПК	ОК	ПО, У	
1	2	3	4	5
Определение трассы кабеля на местности по технической документации.	ПК 2.1	ОК1-ОК9	ПО1, У 11	аттестационный лист о прохождении практики
Обслуживание приборов и оборудования для содержания кабелей под избыточным воздушным давлением.	ПК 2.2	ОК1-ОК9	ПО1, У6, У 10	
Участие в работах по определению места и устранению повреждений, защите кабелей от коррозии и электромагнитных влияний, проведению электрических измерений, определению трассы кабелеискателем.	ПК 2.3	ОК1-ОК9	ПО3, У1, У 6, У 10	
Обследование наземных линейных сооружений с составлением несложных эскизов кабельных и воздушных вводов, телефонных колодцев малого типа и распределительных коробок.	ПК 2.4	ОК1-ОК9	ПО1, У1, У 15	
Прозвонка магистральных и распределительных кабелей.	ПК 2.5	ОК1-ОК9	ПО1, У6, У 9	
Ведение технической документации на выполняемые работы.	ПК 2.5	ОК1-ОК9	ПО1, У11, У 13	

### 3.3 Форма аттестационного листа по практике

#### АТТЕСТАЦИОННЫЙ ЛИСТ ПО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ

Ф.И.О. обучающегося \_\_\_\_\_

Группа \_\_\_\_\_ Курс \_\_\_\_\_ Форма обучения \_\_\_\_\_

Специальность 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта), успешно прошедшего программу учебной практики по профессиональному модулю: ПМ.02 **Техническая эксплуатация сетей и устройств связи, обслуживание и ремонт транспортного радиоэлектронного оборудования** в объеме 72 часа, в период с «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ по «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_.

Полнота освоения профессиональных компетенций



ПМ и МДК	Вид работ по рабочей программе ПМ и учебной практики	код ПК	Результат (освоена/не освоена)	Промежуточная оценка
<b>ПМ.02</b> Техническая эксплуатация сетей и устройств связи, обслуживание и ремонт транспортного радиоэлектронного оборудования <b>МДК 02.01</b> Основы построения и технической эксплуатации многоканальных систем передачи	1. Производить проверку работоспособности, измерение параметров аппаратуры и основных характеристик аналоговых, цифровых и радиоканалов, устройств многоканальных систем передачи; 2.«Читать» и выполнять структурные, принципиальные, функциональные и монтажные схемы аналоговых и цифровых систем передачи проводной связи и радиосвязи; 3.Выполнять расчеты и производить оценку качества передачи по каналам аналоговых и цифровых систем связи; 4.Анализировать работу устройств проводной и радиосвязи при передаче и приеме сигналов; 5.Выполнять расчеты по проектированию первичных сетей связи с использованием цифровых систем передачи; 6.Выполнять основные виды работ по техническому обслуживанию аналоговых и цифровых систем передачи и радиоэлектронного оборудования;	ПК 2.1		
		ПК 2.2		
		ПК2.3		
<b>МДК 02.02</b> Технология диагностики и измерений параметров радиоэлектронного оборудования и сетей связи	1. Выбирать методы измерения параметров передаваемых сигналов и оценивать качество полученных результатов; 2. Определять место и характер неисправностей в радиоэлектронном оборудовании, в аппаратуре и каналах связи; 3.Контролировать работоспособность аппаратуры и устранять возникшие неисправности;	ПК2.4		
<b>МДК 02.03</b> Основы технического обслуживания и ремонта оборудования и устройств оперативно-технологиче-	1. Выполнять работы по техническому обслуживанию аппаратуры систем передачи данных; 2.Эксплуатировать цифровую аппаратуру оперативно-технологической связи; 3.Осуществлять мониторинг и техническую эксплуатацию оборудования и устройств цифровой аппаратуры оперативно-технологической связи (ОТС); 4.Разрабатывать структурные схемы организации сети цифровой ОТС; 5.Осуществлять контроль качества передачи информации по цифровым каналам ОТС;	ПК2.5		

ческой связи на транспорте	контролировать работоспособность аппаратуры и устранять возникшие неисправности.			
----------------------------	--	--	--	--

### Уровень формирования общих компетенций

Код ОК	Основные показатели оценки результата ОК	Уровень формирования ОК		
		Низкий	Средний	Высокий
ОК1	- демонстрация интереса к будущей профессии; - аргументированность и полнота объяснения сущности и социальной значимости будущей профессии; - активность, инициативность в процессе освоения профессиональной деятельности; - наличие положительных отзывов по итогам производственной практики; - участие в студенческих конференциях, конкурсах и т.п.			
ОК2	– выбор и применение методов и способов решения; профессиональных задач в области технического обслуживания и ремонта устройств связи, процессов проектирования первичных и вторичных сетей связи; – оценка эффективности и качества выполнения работ;			
ОК3	– решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области мониторинга и управления элементами сети связи; – демонстрация способности принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность;			
ОК4	– эффективный поиск необходимой информации; – использование различных источников, включая электронные; – нахождение и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития;			
ОК5	– работа по техническому обслуживанию цифровых микропроцессорных устройств; – работа в единой системе мониторинга и администрирования (ЕСМА) – демонстрация навыков использования информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности;			
ОК6	– взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения;			
ОК7	– самоанализ и коррекция результатов собственной работы; проявление ответственности за работу подчиненных, результат выполнения заданий;			
ОК8	– организация самостоятельных занятий при			

	изучении профессионального модуля; – планирование обучающимся повышения личного и квалификационного уровня;			
ОК9	– анализ инноваций в области внедрения новейших телекоммуникационных технологий; – проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности;			

*Показатели формирования компетенций:*

*Низкий – воспроизводит; Средний – осознанные действия; Высокий – самостоятельные действия.*

Замечания и рекомендации обучающемуся

---



---



---

Заключение о качестве прохождения учебной практики (отражается уровень формирования ПК и ОК)

---



---



---

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_

\_\_\_\_\_

Должность

подпись

## АТТЕСТАЦИОННЫЙ ЛИСТ ПО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ

Ф.И.О. обучающегося \_\_\_\_\_

Группа \_\_\_\_\_ Курс \_\_\_\_\_ Форма обучения \_\_\_\_\_

Специальность 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта), успешно прошедшего программу учебной практики по профессиональному модулю: ПМ.02 **Техническая эксплуатация сетей и устройств связи, обслуживание и ремонт транспортного радиоэлектронного оборудования**, в объеме 324 часов, в период с «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ по «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_.

Полнота освоения профессиональных компетенций

ПМ и МДК	Вид работ по рабочей программе ПМ и производственной практики	код ПК	Результат (освоена/не освоена)	Промежуточная оценка
<b>ПМ.02</b> Техническая эксплуатация сетей и устройств связи, обслуживание и ремонт транспортного радиоэлектронного оборудования <b>МДК 02.01</b> Основы построения и технической эксплуатации многоканальных систем передачи	1. Производить проверку работоспособности, измерение параметров аппаратуры и основных характеристик аналоговых, цифровых и радиоканалов, устройств многоканальных систем передачи; 2.«Читать» и выполнять структурные, принципиальные, функциональные и монтажные схемы аналоговых и цифровых систем передачи проводной связи и радиосвязи; 3.Выполнять расчеты и производить оценку качества передачи по каналам аналоговых и цифровых систем связи; 4.Анализировать работу устройств проводной и радиосвязи при передаче и приеме сигналов; 5.Выполнять расчеты по проектированию первичных сетей связи с использованием цифровых систем передачи; 6.Выполнять основные виды работ по техническому обслуживанию аналоговых и цифровых систем передачи и радиоэлектронного оборудования;	ПК 2.1		
		ПК 2.2		
		ПК2.3		
<b>МДК 02.02</b> Технология диагностики и измерений параметров радиоэлектронного оборудования и сетей связи	1. Выбирать методы измерения параметров передаваемых сигналов и оценивать качество полученных результатов; 2. Определять место и характер неисправностей в радиоэлектронном оборудовании, в аппаратуре и каналах связи; 3.Контролировать работоспособность аппаратуры и устранять возникшие неисправности;	ПК2.4		
<b>МДК 02.03</b> Основы технического обслуживания и ремонта оборудования и устройств оперативно-технологиче-	1. Выполнять работы по техническому обслуживанию аппаратуры систем передачи данных; 2.Эксплуатировать цифровую аппаратуру оперативно-технологической связи; 3.Осуществлять мониторинг и техническую эксплуатацию оборудования и устройств цифровой аппаратуры оперативно-технологической связи (ОТС); 4.Разрабатывать структурные схемы организации сети цифровой ОТС; 5.Осуществлять контроль качества передачи информации по цифровым каналам ОТС;	ПК2.5		

ческой связи на транспорте	контролировать работоспособность аппаратуры и устранять возникшие неисправности.			
----------------------------	--	--	--	--

### Уровень формирования общих компетенций

Код ОК	Основные показатели оценки результата ОК	Уровень формирования ОК		
		Низкий	Средний	Высокий
ОК1	-демонстрация интереса к будущей профессии; - аргументированность и полнота объяснения сущности и социальной значимости будущей профессии; - активность, инициативность в процессе освоения профессиональной деятельности; - наличие положительных отзывов по итогам производственной практики; - участие в студенческих конференциях, конкурсах и т.п.			
ОК2	– выбор и применение методов и способов решения; профессиональных задач в области технического обслуживания и ремонта устройств связи, процессов проектирования первичных и вторичных сетей связи; – оценка эффективности и качества выполнения работ;			
ОК3	– решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области мониторинга и управления элементами сети связи; – демонстрация способности принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность;			
ОК4	– эффективный поиск необходимой информации; – использование различных источников, включая электронные; – нахождение и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития;			
ОК5	– работа по техническому обслуживанию цифровых микропроцессорных устройств; – работа в единой системе мониторинга и администрирования (ЕСМА) – демонстрация навыков использования информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности;			
ОК6	– взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения;			
ОК7	– самоанализ и коррекция результатов собственной работы; проявление ответственности за работу подчиненных, результат выполнения заданий;			

ОК8	– организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля; – планирование обучающимся повышения личного и квалификационного уровня;			
ОК9	– анализ инноваций в области внедрения новейших телекоммуникационных технологий; – проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности;			

*Показатели формирования компетенций:*

*Низкий – воспроизводит; Средний – осознанные действия; Высокий – самостоятельные действия.*

Замечания и рекомендации обучающемуся

---



---



---

Заключение о качестве прохождения производственной практики (отражается уровень формирования ПК и ОК)

---



---



---



---

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_

М.П.

Начальник \_\_\_\_\_

(подпись)

(И.О.Ф.)

Руководитель практики от предприятия

\_\_\_\_\_

(должность)

\_\_\_\_\_

(подпись)

(И.О.Ф.)

С отзывом ознакомлен (а) \_\_\_\_\_

(подпись)

(И.О.Ф. обучающегося)

Аттестация по итогам производственной (по профилю специальности) практики

\_\_\_\_\_

Руководитель

практики

от

колледжа \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(подпись)

(И.О.Ф.)

Характеристика  
обучающегося в период прохождения практики

1. Регулярность посещения практики \_\_\_\_\_

2. Выполняемая работа \_\_\_\_\_

3. Отношение к порученной работе \_\_\_\_\_

4. Общее впечатление о студенте-практиканте \_\_\_\_\_

Подпись руководителя практики от предприятия \_\_\_\_\_

(фамилия, имя, отчество)

#### 4. ФОС для экзамена квалификационного

##### 4.1 Паспорт

**ФОС** предназначен для контроля и оценки результатов освоения профессионального модуля ПМ.02 Техническая эксплуатация сетей и устройств связи, обслуживание и ремонт транспортного радиоэлектронного оборудования по специальности СПО 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта)

Оцениваемые компетенции:

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

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 2.4. Осуществлять эксплуатацию, производить техническое обслуживание и ремонт устройств радиосвязи.

ПК 2.5. Измерять основные характеристики типовых каналов связи, каналов радиосвязи, групповых и линейных трактов.

Экзамен квалификационный состоит из аттестационных испытаний следующих видов:

защита курсового проекта; оценка производится посредством сопоставления продукта проекта с эталоном и оценки продемонстрированных на защите знаний;

выполнение комплексного практического задания; оценка производится путем сопоставления усвоенных алгоритмов деятельности с заданным эталоном деятельности;

К экзамену квалификационному допускаются обучающиеся, успешно освоившие элементы программы ПМ: теоретическую часть (МДК), защита курсовой работы и практик.

## **4.2 Пакет экзаменатора**



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Улан-Удэнский колледж железнодорожного транспорта

Улан-Удэнского института железнодорожного транспорта – филиала Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Иркутский государственный университет путей сообщения»  
(УУКЖТ УУИЖТ ИрГУПС)

РАССМОТРЕНО

Цикловой комиссией

специальности 11.02.06

протокол №\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

председатель ЦК

Т.Ф.Сластина

(подпись)

(И.О.Ф)

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора колледжа по УР

О.Н. Иванова

(подпись) (И.О.Ф)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

Пакет экзаменатора

для оценки результатов освоения программы профессионального модуля

ПМ.02 Техническая эксплуатация сетей и устройств связи, обслуживание и ремонт транспортного радиоэлектронного оборудования  
специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта)

4 курс 8 семестр/3 курс 6 семестр

Пакет экзаменатора

Показатели оценки результатов освоения программы профессионального модуля

Номер и содержание задания	Оцениваемые компетенции	Показатели оценки результата
<p><b>Задание № 1</b> На линии обнаружено сообщение провода с землей. Измерения проводились методом Варлея. Определите по измеренным значениям неизвестные величины.</p> <p>КЛС</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перечислите возможные способы определения расстояния до места повреждения на</li> <li>2. Опишите устройство и принцип действия используемого измерительного прибора</li> <li>3. Перечислите порядок действий при проведении измерений указанным методом</li> <li>4. Произведите расчет неизвестной величины</li> <li>5. Перечислите требования техники безопасности при проведении измерений на</li> </ol>	<p>ПК 2.1. Выполнять техническую эксплуатацию транспортного радиоэлектронного оборудования в соответствии с требованиями нормативно-технических документов.</p> <p>ПК 2.2. Производить</p>	<p>- точность и скорость чтения схем и чертежей; - точность и грамотность использования измерительных приборов и средств; - точность и скорость локализации</p>

<p>медножильном кабеле</p> <p><b>Задание № 2</b></p> <p>На линии обнаружено повреждение всех жил кабеля. Измерения проводились методом двухсторонних измерений. Определите по измеренным значениям неизвестные величины.</p> <p>1. Перечислите возможные способы определения расстояния до места повреждения на КЛС</p> <p>2. Опишите устройство и принцип действия используемого измерительного прибора</p> <p>3. Перечислите порядок действий при проведении измерений указанным методом</p> <p>4. Произведите расчет неизвестной величины</p> <p>5. Перечислите требования техники безопасности при проведении измерений на медножильном кабеле</p> <p><b>Задание № 3</b></p> <p>На линии обнаружен обрыв кабеля. Измерения проводились полевым кабельным прибором Рейс-10М. Определите по измеренным значениям неизвестные величины.</p> <p>1. Перечислите возможные способы определения расстояния до места повреждения на КЛС</p> <p>2. Опишите устройство и принцип действия используемого измерительного прибора</p> <p>3. Перечислите порядок действий при проведении измерений указанным методом</p> <p>4. Произведите расчет неизвестной величины</p> <p>5. Перечислите требования техники безопасности при проведении измерений на медножильном кабеле</p> <p><b>Задание № 4</b></p> <p>Во время проведения испытаний новой системы передачи, проводились измерения нелинейных искажений. Выполните расчет коэффициента нелинейности по полученным данным. Произведите расчет величины затухания нелинейности для заданной гармоника. Сделайте выводы о состоянии системы.</p> <p>1. Поясните, что называется нелинейными искажениями, для чего они измеряются</p> <p>2. Перечислите способы измерения нелинейных искажений, укажите марки приборов</p> <p>3. Приведите схему и опишите порядок проведения измерения нелинейных искажений</p> <p>4. Произведите необходимые расчеты и сделайте вывод о состоянии системы</p>	<p>осмотр, обнаружение и устранение отказов, неисправностей и дефектов транспортного радиоэлектронного оборудования</p> <p>ПК 2.3. Осуществлять наладку, настройку, регулировку и проверку транспортного радиоэлектронного оборудования и систем связи в лабораторных условиях и на объектах.</p> <p>ПК 2.4. Осуществлять эксплуатацию, производить техническое обслуживание и ремонт устройств радиосвязи.</p> <p>ПК 2.5. Измерять основные характеристики типовых каналов связи, каналов радиосвязи, групповых и линейных трактов.</p> <p>ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.</p> <p>ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать</p>	<p>неисправности в аппаратуре и сетях связи;</p> <p>- скорость и точность восстановления связи;</p> <p>- качество выполнения работ по профилактическому обслуживанию аппаратуры;</p> <p>- точность и грамотность оформления технологической документации.</p> <p>- скорость и точность восстановления связи;</p> <p>- грамотность анализа результатов проведенных измерений;</p>
--	---	--

<p>5. Перечислите требования техники безопасности при проведении измерений характеристик и параметров АСП</p> <p><b>Задание № 5</b></p> <p>Механик ЛАЗа производил измерение характеристик канала АСП. По полученным данным были построены графики АЧХ. Определите, используя графики характеристик, полосу пропускания канала и сделайте выводы о состоянии канала в целом.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перечислите характеристики каналов и трактов АСП. Дайте им определение</li> <li>2. Приведите схему измерения АЧХ и АХ канала, опишите порядок проведения измерения</li> <li>3. Перечислите приборы, необходимые для проведения измерений характеристик каналов АСП</li> <li>4. Проанализируйте полученную АЧХ и сделайте выводы</li> </ol> <p><b>Задание № 6</b></p> <p>Инженер-измеритель при проведении измерений на оптическом кабеле получил представленную на рисунке рефлектограмму. Проанализируйте полученный результат, определите длину линии, величину затухания, укажите имеющиеся на линии неоднородности.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перечислите параметры, измеряемые на ВОЛС</li> <li>2. Поясните, что такое коэффициент затухания и как он рассчитывается</li> <li>3. Перечислите характеристики и опишите принцип действия рефлектометра</li> <li>4. Проанализируйте заданную рефлектограмму</li> </ol> <p><b>Задание № 7</b></p> <p>В бюро ремонта телефона поступила заявка: набирая номер на аналоговом телефонном аппарате, абонент не слышит сигнал «посылки вызова». Определите и устраните причины.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Приведите классификацию телефонных аппаратов</li> <li>2. Перечислите основные узлы аналогового телефонного аппарата, укажите их назначение</li> <li>3. Поясните, что называется «местным эффектом» и укажите способы его устранения</li> <li>4. Проанализируйте повреждение, укажите причины и способы устранения</li> <li>5. Перечислите требования техники безопасности при обслуживании и ремонте телефонных аппаратов</li> </ol> <p><b>Задание № 8</b></p> <p>В бюро ремонта телефона поступила заявка: при снятии микротелефонной трубки с аналогового телефонного аппарата, абонент не слышит сигнал «ответ станции». Определите и устраните причины.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Приведите классификацию телефонных аппаратов</li> </ol>	<p> типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.</p> <p>ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.</p> <p>ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p> <p>ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.</p> <p>ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за ре-</p>	
--	--	--

<p>2. Перечислите основные узлы аналогового телефонного аппарата, укажите их назначение</p> <p>3. Поясните, что называется «посторонними разговорами» и укажите способы их устранения</p> <p>4. Проанализируйте повреждение, укажите причины и способы устранения</p> <p>5. Перечислите требования техники безопасности при обслуживании и ремонте телефонных аппаратов</p> <p><b>Задание № 9</b></p> <p>В бюро ремонта телефона поступила заявка: набирая номер на цифровом телефонном аппарате, абонент не слышит сигнал «посылки вызова». Определите и устраните причины.</p> <p>1. Приведите классификацию телефонных аппаратов</p> <p>2. Перечислите основные узлы цифрового телефонного аппарата, укажите их назначение</p> <p>3. Поясните устройство кнопочного номеронабирателя</p> <p>4. Проанализируйте повреждение, укажите причины и способы устранения</p> <p>5. Перечислите требования техники безопасности при обслуживании и ремонте телефонных аппаратов</p> <p><b>6. Задание № 10</b></p> <p>Механик кросса, при проведении профилактических измерений, обнаружила, что на одном из абонентских номеров отсутствует сигнал «контроль посылки вызова» при наборе номера. Определите и устраните причины.</p> <p>1. Приведите классификацию автоматических телефонных станций</p> <p>2. Перечислите основные узлы цифровой АТС, укажите их назначение</p> <p>3. Поясните, для чего в телефонном аппарате используется фриттер</p> <p>4. Проанализируйте повреждение, укажите причины и способы устранения</p> <p>5. Перечислите требования техники безопасности при обслуживании АТС</p> <p><b>Задание № 11</b></p> <p>Механик кросса, при проведении профилактических измерений, обнаружила, что при наборе абонентского номера отсутствует сигнал «посылки вызова» в телефонном аппарате цифрового абонента. Определите и устраните причины.</p> <p>1. Приведите классификацию автоматических телефонных станций</p> <p>2. Перечислите основные узлы электронной АТС, укажите их назначение</p> <p>3. Укажите назначение интерфейса базового доступа в цифровой АТС</p> <p>4. Проанализируйте повреждение, укажите причины и способы устранения</p> <p>5. Перечислите требования техники безопасности при обслуживании АТС</p>	<p>зультат выполнения заданий</p> <p>ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.</p> <p>ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.</p>	
--	---	--

**Задание № 12**

Механик кросса, при проведении профилактических измерений, обнаружила, что при организации внутростанционного соединения между аналоговым и цифровым абонентом, аналоговый абонент не слышит цифрового абонента. Определите и устраните причины.

1. Приведите классификацию автоматических телефонных станций
2. Перечислите основные узлы цифровой АТС, укажите их назначение
3. Поясните, какое измерительное оборудование используют для обнаружения повреждений на АТС
4. Проанализируйте повреждение, укажите причины и способы устранения
5. Перечислите требования техники безопасности при обслуживании АТС

**6. Задание № 13**

Электромеханику ЛАЗа необходимо произвести измерения в каналообразующей аппаратуре ТТ-144.

1. Перечислите назначение и опишите конструкцию каналообразующей аппаратуры ТТ-144
2. Произведите измерение указанной величины. Опишите порядок действий и необходимое оборудование.
3. Сделайте выводы по результатам измерений
4. Перечислите требования охраны труда и техники безопасности при выполнении измерений

**Задание № 14**

Произвести расчет величины запаса надежности SF и количества дополнительно подключаемых пользователей в заданной сети Ethernet.

**Задание № 15**

В заданной сети Ethernet определите модель для всех путей.

**Задание № 16**

Составьте структурную схему локально-вычислительной сети, с учетом исходных данных. Перечислите состав и назначение используемого оборудования

**Задание № 17**

Механик ЛАЗа обнаружил повреждение в датчике тонального избирательного вызова ДТИВ.

1. Укажите назначение и конструкцию ДТИВ
2. Проанализируйте заданное повреждение
3. Опишите мероприятия по устранению заданного повреждения

<p>4. Перечислите требования охраны труда и техники безопасности при выполнении указанного вида работ</p> <p><b>Задание № 18</b> Механик ЛАЗа обнаружил повреждение в приемнике тонального избирательного вызова ПТИВ.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Укажите назначение и возможные конструкции ПТИВ</li> <li>2. Проанализируйте заданное повреждение</li> <li>3. Опишите мероприятия по устранению заданного повреждения</li> <li>4. Перечислите требования охраны труда и техники безопасности при выполнении указанного вида работ</li> </ol> <p><b>Задание № 19</b> На участке железной дороги задействованы две системы передачи К-60Т. На всех станциях сработала аварийная сигнализация по указанным причинам. Укажите характер и место неисправности, поясните действия обслуживающего персонала по восстановлению связи.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поясните, что такое контрольный ток и контрольный канал</li> <li>2. Составьте схему контрольного канала для заданных условий, поясните принцип его действия</li> <li>3. Проанализируйте указанное повреждение и опишите порядок его устранения</li> <li>4. Перечислите требования охраны труда и техники безопасности при выполнении перечисленных видов работ</li> </ol> <p><b>Задание № 20</b> В системе передачи К-24Т между оконечными станциями СО К-24Т включены промежуточные станции СП К-24Т. На оконечной станции сработала аварийная сигнализация. По показаниям индикатора комплекта КТСС-О определите характер и место повреждения.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поясните, как контролируется работоспособность промежуточных стоек СП К-24Т</li> <li>2. Опишите назначение и принцип действия комплектов КТСС-О и КТСС-П</li> <li>3. Проанализируйте неисправность, определите характер и место повреждения</li> <li>4. Перечислите действия электромеханика ЛАЦ станции А при устранении данной неисправности</li> <li>5. Поясните, будет ли прервана связь по каналам при данной неисправности</li> </ol> <p><b>Задание № 21</b> Электромеханик ЛАЦа получил сообщение о нарушении качества связи. Укажите причины повреждения и порядок действий по его устранению.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Укажите порядок восстановления связи в соответствии с ПТЭ железных дорог.</li> </ol>		
--	--	--

<p>Поясните, как и где заменить неисправный канал.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Опишите порядок действий при устранении выявленного повреждения</li> <li>3. Укажите, какие параметры и характеристики необходимо измерить, перечислите измерительные приборы</li> <li>4. Поясните, как нормируются и устанавливаются в норму перечисленные характеристики</li> </ol> <p><b>Задание № 22</b></p> <p>На станции в системе передачи ИКМ-30-4 сработала аварийная сигнализация. Укажите характер и место неисправностей по показаниям комплектов ОЛТ и АЦО.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поясните назначение и основные функции комплектов УСО-01 и ТСО-01 в составе оконечной станции ИКМ-30-4</li> <li>2. Поясните, как проверить наличие неисправностей в блоках АЦО и ОЛТ</li> <li>3. Проанализируйте указанное повреждение, укажите характер и место</li> <li>4. Опишите порядок проверки оборудования линейного тракта системы передачи ИКМ-30-4 и измерения коэффициента ошибок.</li> </ol> <p><b>Задание № 23</b></p> <p>На время проведения связи совещания дорожного уровня к аппаратуре МСС-12-6М были подключены 4 канала ТЧ системы передачи К-60Т. При проверке качества речи выяснилось, что по основному каналу участников совещания плохо слышно. Проанализируйте данное повреждение.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Укажите назначение и виды связи совещаний</li> <li>2. Дайте краткую характеристику аппаратуры МСС-12-6М</li> <li>3. Опишите порядок подготовки аппаратуры и каналов к проведению связи совещаний</li> <li>4. Проанализируйте данное повреждение, приведите порядок действий оператора связи совещаний</li> <li>5. Перечислите характеристики, которые необходимо измерить и привести к норме при устранении данного нарушения качества связи</li> </ol> <p><b>Задание № 24</b></p> <p>В соответствии с графиком техпроцесса необходимо провести измерение основных характеристик цифровых каналов системы передачи ИКМ-30-4. По измеренным значениям проанализируйте состояние каналов</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перечислите основные характеристики цифровых каналов системы передачи ИКМ-30-4</li> <li>2. Опишите порядок измерения основных характеристик цифровых каналов системы передачи ИКМ-30-4. Перечислите необходимые приборы.</li> <li>3. Постройте график измеренной АЧХ и проанализируйте его</li> </ol>		
---	--	--

- |   |  |  |
|---|--|--|
| 4. Рассчитайте величину остаточного затухания в канале и сделайте во его состоянии                        |  |  |
| 5. Перечислите требования охраны труда и техники безопасности при выполнении измерений в цифровых каналах |  |  |

**Условия**

1. Количество вариантов заданий для экзаменуемых: 24 варианта
2. Экзамен проводится для всей группы.
3. Выполнение задания:
  - внимательно прочитайте задание.
  - экзаменационные материалы содержат по одному заданию на каждую тему модуля.
  - в заданиях надо как можно полнее ответить на поставленные вопросы.
4. Время выполнения задания – 2 академических часа.
5. Оценка заданий производится по ответам на поставленные вопросы.
6. Для выполнения заданий Вы можете воспользоваться плакатами; макетами; устройствами, находящимися в учебных лабораториях
7. Критерии оценки:
  - «отлично» - теоретическое содержание профессионального модуля освоено полностью, необходимые практические навыки работы с основным материалом сформированы, все задания выполнены
  - «хорошо»- теоретическое содержание профессионального модуля освоено полностью, необходимые практические навыки работы с основным материалом в основном сформированы, все задания выполнены, некоторые из выполненных заданий содержат незначительные ошибки
  - «удовлетворительно» - теоретическое содержание профессионального модуля освоено частично, но пробелы не носят систематического характера, необходимые практические навыки работы в основном сформированы, большинство, заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
  - «неудовлетворительно» - теоретическое содержание профессионального модуля не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство, предусмотренных рабочей программой заданий не выполнено.

Преподаватель \_\_\_\_\_ Т.Ф.Сластина  
(подпись) (И.О.Ф)



### 4.3 Билет для экзаменуемого

#### Количество заданий – 24

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Улан-Удэнский колледж железнодорожного транспорта

Улан-Удэнского института железнодорожного транспорта – филиала Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Иркутский государственный университет путей сообщения»

(УУКЖТ УУИЖТ ИрГУПС)

РАССМОТРЕНО ЦМК специальности 11.02.06 протокол № от « » 20 г. _____ Т.Ф.Сластина (подпись) (И.О.Ф)	ЭКЗАМЕН КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ <b>ПМ.02 Техническая эксплуатация сетей и устройств связи, обслуживание и ремонт транспортного радиоэлектронного оборудования</b> Специальность 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта) 4 курс, 8 семестр/3 курс, 6 семестр	СОГЛАСОВАНО Зам. директора колледжа по УР _____ О.Н. Иванова (подпись) (И.О.Ф) « ____ » _____ 20 г
<b>Билет №1</b>		
Содержание задания	Проверяемые компетенции (коды)	
На линии обнаружено сообщение провода с землей. Измерения проводились методом Варлея. Определите по измеренным значениям неизвестные величины. 1. Перечислите возможные способы определения расстояния до места повреждения на КЛС 2. Опишите устройство и принцип действия используемого измерительного прибора 3. Перечислите порядок действий при проведении измерений указанным методом 4. Произведите расчет неизвестной величины Перечислите требования техники безопасности при проведении измерений на медножильном кабеле.	ПК 2.5	
	ОК 2.	
	ОК 3.	
	ОК 4.	
<b>Инструкция.</b> 1. Внимательно прочитайте задание. 2. Вы можете воспользоваться учебно-методической и справочной литературой, имеющейся на специальном столе. 3. Максимальное время выполнения задания – 2 академических часа. 4. Критерии оценок: «отлично» - теоретическое содержание профессионального модуля освоено полностью, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все задания выполнены «хорошо»- теоретическое содержание профессионального модуля освоено полностью, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все задания выполнены, некоторые из выполненных заданий содержат незначительные ошибки «удовлетворительно» - теоретическое содержание профессионального модуля освоено частично, но пробелы не носят систематического характера, необходимые практические навыки работы в основном сформированы, большинство заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «неудовлетворительно» - теоретическое содержание профессионального модуля не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство, предусмотренных рабочей программой заданий не выполнено. Преподаватель _____ Т.Ф.Сластина (подпись) (И.О.Ф)		

#### 4.4 Оценочная ведомость профессионального модуля

##### ОЦЕНОЧНАЯ ВЕДОМОСТЬ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ

##### **ПМ.02. Техническая эксплуатация сетей и устройств связи, обслуживание и ремонт транспортного радиоэлектронного оборудования**

Иванов Иван Иванович

обучающейся на \_\_ курсе по специальности СПО 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта) базовой подготовки освоила программу профессионального модуля ПМ.02. Техническая эксплуатация сетей и устройств связи, обслуживание и ремонт транспортного радиоэлектронного оборудования в объеме 1104 часа

Результаты промежуточной аттестации по элементам профессионального модуля

Элементы модуля, профессиональный модуль	Формы промежуточной аттестации	Оценка
МДК 02.01	<i>Дифференцированный зачет</i>	
МДК 02.02	<i>Дифференцированный зачет</i>	
МДК 02.03	<i>Дифференцированный зачет</i>	
УП.02.01	<i>Дифференцированный зачет</i>	
ПП.02.01	<i>Дифференцированный зачет</i>	

Результаты выполнения и защиты курсового проекта

Тема: Цифровая линия передачи 1 вариант

Оценка:

##### **Итоги экзамена квалификационного по профессиональному модулю**

Коды и наименования проверяемых компетенций	Оценка (да / нет)
<b>ПК 2.1.</b> Выполнять техническую эксплуатацию транспортного радиоэлектронного оборудования в соответствии с требованиями нормативно-технических документов	
<b>ПК 2.2.</b> Производить осмотр, обнаружение и устранение отказов, неисправностей и дефектов транспортного радиоэлектронного оборудования	
<b>ПК 2.3.</b> Осуществлять наладку, настройку, регулировку и проверку транспортного радиоэлектронного оборудования и систем связи в лабораторных условиях и на объектах	
<b>ПК 2.4.</b> Осуществлять эксплуатацию, производить техническое обслуживание и ремонт устройств радиосвязи	
<b>ПК 2.5.</b> Измерять основные характеристики типовых каналов связи, каналов радиосвязи, групповых и линейных трактов	
<b>ОК 1.</b> Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	
<b>ОК 5.</b> Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	
<b>ОК 8.</b> Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	
<b>ОК 9.</b> Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	
<b>Итоговая оценка экзамена квалификационного:</b>	

Результат оценки: вид профессиональной деятельности **освоен**

« \_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

Председатель экзаменационной комиссии:

\_\_\_\_\_ П.М.Дмитриев - зам.директора колледжа по ПО

Секретарь экзаменационной комиссии:

\_\_\_\_\_ Т.Ф.Дмитриева, председатель ЦМК

Члены экзаменационной комиссии:

\_\_\_\_\_ Д.В.Гулин, главный инженер РЦС-3

\_\_\_\_\_ А.Ф.Дегтярева, преподаватель

\_\_\_\_\_ Ю.А.Мисько, преподаватель

\_\_\_\_\_ О.С.Овчаренко, преподаватель



	Показатель 4				+				
ОК 1	Показатель 1		+			+	+		
ОК2	Показатель 1	+					+		
	Показатель 2	+			+			+	
ОК3	Показатель 1	+				+		+	
ОК 4	Показатель 1		+		+		+	+	
	Показатель 2			+	+				+
ОК 5	Показатель 1		+				+	+	
	Показатель 2		+				+		
ОК 6	Показатель 1		+		+				+
ОК 7	Показатель 1		+		+			+	
ОК 8	Показатель 1		+		+			+	
ОК 9	Показатель 1		+		+			+	
<b>Вспомогательные</b>									
Иметь практиче- ский опыт	ПО 1		+		+				
	ПО 2		+		+				
	ПО 3		+		+	+			
Уметь	У1		+						
	У2	+	+		+				
	У3	+		+	+				
	У4	+				+			
	У5		+		+				
	У6		+						
	У7	+							
	У8	+							
	У9	+			+				
	У10	+							
	У11	+							
	У12	+							

	У13				+	+			
	У14					+			
	У15								
Знать	31	+	+	+	+				
	32	+		+	+				
	33	+	+		+				
	34	+		+	+				
	35	+			+				
	36	+							
	37	+			+				
	38	+			+				
	39	+			+				
	310	+		+					
	311	+	+						
	312	+	+		+				
	313	+	+		+				
	314	+	+	+	+				
	315	+	+		+				
	316	+	+	+					
	317	+							
	318	+							
	319	+							
	320	+							
	321	+							
	322	+							
	323	+							
	324	+							
325	+								
326	+								
327	+				+				

	328	+			+				
--	-----	---	--	--	---	--	--	--	--

## Приложение 2. Материалы текущего контроля успеваемости по МДК 02.01, МДК 02.02, МДК 02.03

### Типовые задания для проверки знаний и умений

#### Тема 1.2 Многоканальные системы передачи

##### Контрольная работа

###### Вариант 1

Записать частотные составляющие во всех точках упрощенной структурной схемы двух канальной системы передачи, если спектр исходного сигнала  $f_{исх} = 0,7-6,2$  кГц; несущая первого канала  $f_{исх} = 18$  кГц. Передается нижняя боковая полоса частот. Определить несущую второго канала.

###### Вариант 2

Записать частотные составляющие во всех точках упрощенной структурной схемы двух канальной системы передачи, если спектр исходного сигнала  $f_{исх} = 0,4-4,6$  кГц; несущая первого канала  $f_{исх} = 15$  кГц. Передается верхняя боковая полоса частот. Определить несущую второго канала.

###### Вариант 3

Записать частотные составляющие во всех точках упрощенной структурной схемы двух канальной системы передачи, если спектр исходного сигнала  $f_{исх} = 0,1-3,8$  кГц; несущая первого канала  $f_{исх} = 12$  кГц. Передается нижняя боковая полоса частот. Определить несущую частоту второго канала.

###### Вариант 4

Записать частотные составляющие во всех точках упрощенной структурной схемы двух канальной системы передачи, если спектр исходного сигнала  $f_{исх} = 0,3-5,2$  кГц; несущая первого канала  $f_{исх} = 10$  кГц. Передается верхняя боковая полоса частот. Определить несущую второго канала.

##### Технический диктант

1. Назначение фильтра низкой частоты передачи (ФНЧ<sub>пер</sub>).
2. Назначение амплитудно-импульсного модулятора (АИМ).
3. Назначение кодера.
4. Назначение устройства объединения (УО).
5. Назначение преобразователя кода передачи (ПК<sub>пер</sub>).
6. Назначение временного селектора (ВС).
7. Назначение фильтра низкой частоты передачи (ФНЧ<sub>пр</sub>).
8. Назначение передатчика СУВ (ПерСУВ).
9. Почему вместо задающего генератора включают выделитель тактовой частоты?
10. За состоянием какой синхронизации следит приемник синхросигнала?

### Типовые задания для проверки знаний и умений

#### Тема 1.2 Системы передачи данных

##### Контрольная работа

###### Вариант 1

1. Определить скорость дискретной модуляции при последовательной и параллельной передаче, если известно, что  $T_k = 28$  мс. Решить задачу для случаев использования кодов МТК-2 и КОИ-7.

2. Определить длительность элементарного импульса  $t_0$  и соответствующую ему скорость дискретной модуляции  $B$ , если при последовательной передаче и коде КОИ-7 известно время передачи кодовой комбинации  $T_k = 320$  мс.

3. Двукратный распределитель аппарата работает со скоростью  $N_p = 700$  об./мин, применяется код КОИ-7, число служебных посылок  $s=4$ . Рассчитать скорость дискретной модуляции  $B$  и скорость передачи полезной информации  $V$ . Установить соотношение между ними.

4. Определить скорость передачи полезной информации в канале ТЧ, если применена ЧОФМ и скорость дискретной модуляции в нем  $B = 1400$  Бод.

5. Виды каналов передачи дискретной информации.



## Вариант 2

1. Определить скорость дискретной модуляции при последовательной и параллельной передаче, если известно, что  $T_k = 30$  мс. Решить задачу для случаев использования кодов МТК-2 и КОИ-7.

2. Определить длительность элементарного импульса  $t_0$  и соответствующую ему скорость дискретной модуляции  $B$ , если при последовательной передаче и коде КОИ-7 известно время передачи кодовой комбинации  $T_k = 260$  мс.

3. Трехкратный распределитель аппарата работает со скоростью  $N_p = 400$  об./мин, применяется код МТК-2, число служебных посылок  $s=3$ . Рассчитать скорость дискретной модуляции  $B$  и скорость передачи полезной информации  $V$ . Установить соотношение между ними.

4. Определить скорость передачи полезной информации в канале ТЧ, если применена ДОФМ и скорость дискретной модуляции в нем  $B = 1100$  Бод.

5. Поясните методы передачи элементов сигнала.

### Тест

#### Вариант 1

1. Кто является создателем первого телеграфного аппарата?

- а) А. Белл;
- б) П. Шиллинг;
- в) А. Попов.

2. Код МТК-2 состоит из:

- а) 5 элементов;
- б) 7 элементов;
- в) 2 элементов.

3. Какие устройства входят в состав приемника одноканальной однонаправленной схемы передачи дискретной информации?

- а) источник и получатель сообщения;
- б) регистрирующее и декодирующее устройства;
- в) кодирующее устройство и модулятор.

4. Какой канал позволяет вести двусторонний монолог?

- а) симплексный;
- б) полудуплексный;
- в) дуплексный

5. Определить вес кодовой комбинации (КК) – 1010110:

- а)  $w=3$ ;
- б)  $w=4$ ;
- в)  $w=7$ .

6. Определить сколько значащих моментов модуляции  $Z_{нММ}$ , если дана КК=1010011:

- а) 6;
- б) 5;
- в) 4.

7. Изобразить формирование сигналов ФМ ( $\varphi_{оп}$ ) и ОФМ ( $\varphi_{всп}$ ) в векторном представлении, если дана КК=10100.

8. При каком методе передачи элементом сигнала верно равенство  $T_k = t_0$ :

- а) при последовательном методе;
- б) при параллельном методе;
- в) при последовательно-параллельном методе.

9. Единица измерения скорости дискретной модуляции - ...

- а) Бит;
- б) Бод;
- в) Бит/с.

10. Как называется канал, постоянно работающий между двумя оконечными пунктами (АП)?

- а) «точка-точка»;
- б) «точка-многоточка»;
- в) моноканал.

### Вариант 2

1. Топологией сети Token-Ring является:
  1. шина
  2. дерево
  3. кольцо
  4. сетевая
2. Управление работой концентратора производится с использованием протокола:
  1. IP
  2. ICMP
  3. MAC
  4. DAS
3. Чем отличается сегмент 100BASE-TX от сегмента 10BASE-T кроме скорости передачи?
  1. типом используемого разъема
  2. допустимой длиной кабеля
  3. типом служебных сигналов, передаваемых между пакетами+
  4. возможностью использования как прямого, так и перекрестного кабеля
4. Какая сеть не гарантирует величину времени доступа?
  1. Ethernet
  2. FDDI
  3. Token-Ring
  4. 100VG-AnyLAN
5. Кабель сети 10BASE-T для передачи данных между концентратором и узлом сети называется:
  1. терминатором
  2. патчкордом
  3. Коннектором
  4. Концентратором
6. Какие устройства обычно используются для подключения локальной сети к глобальной сети?
  1. маршрутизаторы
  2. коммутаторы
  3. концентраторы
  4. конвертеры среды
7. Метод доступа в сети FDDI является:
  1. терминальным
  2. маркерным
  3. централизованным
  4. сегментным
8. Минимальный интервал между пакетами в CSMA/CD носит название:
  1. IPG
  2. SSI
  3. IPX
  4. PS
9. Пакеты какой сети не включают в себя MAC-адреса?
  1. FDDI
  2. Token-Ring

3. 100VG-AnyLAN
  4. все пакеты включают в себя MAC-адрес
- Ответ :d)
10. Передаваемый в сети Ethernet кадр, размером меньше 512 байт, называется:
1. карликовым
  2. терминальным
  3. подстаночным
  4. станционным

### Типовые задания для проверки знаний и умений

#### Тема 2.2 Измерения в технике связи

#### Вариант № 1

#### Часть А

**Поясните назначение следующих измерительных приборов:**

- измерительный генератор;
- измеритель уровня сигнала;
- генератор «шума»;
- осциллограф;
- измеритель девиации частоты;
- модулометр.

#### Часть В

Объясните назначение и принцип действия электронного частотомера.

#### Часть С

Приведите схему измерения переходного затухания цепей. Опишите порядок измерения и перечислите используемые приборы.

#### Эталоны ответов

#### Часть А

**Измерительный генератор** служит для имитации реальных сигналов в системах связи и радиосвязи и используется при настройке аппаратуры.

**Измеритель уровня сигнала** служит для измерения реальных уровней сигнала в линиях, каналах, системах связи и радиосвязи. Измерение производится в логарифмических единицах (Неппер, децибел).

**Генератор «шума»** применяется при исследовании помехозащищенности систем связи и радиосвязи.

**Осциллограф** позволяет визуально наблюдать исследуемый сигнал и производить измерения амплитуды и длительности сигнала.

**Измеритель девиации частоты** применяется для измерения отклонения несущей частоты от своего среднего значения при частотной модуляции сигнала.

**Модулометр** применяется для измерения коэффициента модуляции несущей при амплитудной модуляции сигнала.

#### Часть В

**Электронный частотомер** служит для измерения частоты в устройствах связи и радиосвязи. Принцип действия основан на сравнении измеряемой частоты с эталонной частотой, вырабатываемой очень стабильным эталонным генератором.

Стабильность обеспечивается специальным термостатом, в который помещается генератор эталонной частоты. С выхода сравнивающего устройства результаты измерений отображаются на цифровом дисплее.

#### Часть С

Схема для измерений переходного затухания цепей подразумевает включение во влияющую цепь генератора сигнала, с определенным уровнем, а в цепь подверженную влиянию включение измерителя уровня, который фиксирует степень перехода сигнала с одной цепи на другую (степень переходного затухания). Норма переходного затухания в симметричных телефонных кабелях приблизительно 70 дБ.

### Типовые задания для проверки знаний и умений

#### Тема 3.1 Системы телекоммуникаций

##### Вариант № 1

1. Как называется работа, которая выполняется телефонной сетью по установлению соединения:
  - a) Телефонная нагрузка
  - b) Телефонная сеть
  - c) Телефонное напряжение
2. Перечислите разговорные приборы в телефонном аппарате:
  - a) Микрофон, телефон и трансформатор
  - b) Микрофон, телефон и рычажный переключатель
  - c) Микрофон, телефон и звонок
3. Совокупность технических средств связи, обеспечивающих коммутацию абонентских линий и соединительных линий:
  - a) Коммутационная станция
  - b) Абонентская линия
  - c) Соединительная линия
4. Как называется способ связи, при котором доступ к абонентским линиям осуществляется без использования кабеля, а связь с абонентским устройством осуществляется по радиоканалу?
  - a) Сотовая связь
  - b) Местная связь
  - c) Телеграфная связь
5. Частота контроля посылки вызова (КПВ):
  - a) 425 Гц
  - b) 425 кГц
  - c) 25 Гц
6. Телефонный тракт – это:
  - a) совокупность технических устройств от уха говорящего до рта слышащего
  - b) совокупность технических устройств от рта говорящего до уха слышащего
  - c) совокупность технических устройств от уха говорящего до рта слышащего.
  - d) имеют место аналоговые сигналы, то для коммутации необходимо разговорную речь преобразовать в цифровой вид
7. Перечислите детали ТА, относящиеся к коммутационно-вызывной части:
  - a) Звонок, телефон, рычажный переключатель
  - b) Звонок, рычажный переключатель, номеронабиратель
  - c) Звонок, рычажный переключатель, микрофон
8. Один из показателей качества телефонной связи:
  - a) Громкость
  - b) Твёрдость
  - c) Прочность
  - d) Надежность

9. Каким током осуществляется передача линейных и управляющих сигналов по трём проводной СЛ:

- а) Постоянным
- б) Переменным
- в) Оба варианта верны

10. Частота сигнала посылки вызова (ПВ):

- а) 425 Гц
- б) 425 кГц
- в) 25 Гц

### Типовые задания для проверки знаний и умений

#### Тема 3.2 Оперативно-технологическая связь на железнодорожном транспорте

##### Вариант № 1

##### Часть А

Поясните назначение следующих видов оперативно-технологической связи:

- поездная диспетчерская связь (ПДС);
- постанционная связь (ПС);
- линейно-путевая связь (ЛПС);
- энергодиспетчерская связь (ЭДС);
- связь электромехаников (СЭМ).

##### Часть В

Поясните принцип построения станционной оперативно-технологической связи. Перечислите аппаратуру, необходимую для ее реализации.

##### Часть С

Приведите структурную схему групповой цепи с тональным избирательным вызовом.

##### Эталоны ответов

##### Часть А

*Поездная диспетчерская связь* - связь поездного диспетчера с дежурными по станциям диспетчерского круга. На участках с диспетчерской централизацией в эту связь включаются квартиры начальников станций.

*Постанционная связь* – связь, предназначенная для служебных переговоров работников всех служб находящихся на линейных станциях. В эту связь включена телефонистка ближайшего междугороднего коммутатора. Связь ПС является резервом для ПДС в случае отказа последней.

*Линейно-путевая связь* – связь для служебных переговоров работников пути. Телефоны ЛПС установлены в конторах дорожных мастеров, бригадиров, пунктах сбора рабочих, квартирах работников пути на линейных станциях. Имеется возможность подключения телефонистки.

*Энергодиспетчерская связь* – связь для служебных переговоров работников службы электроснабжения. Телефоны ЭДС установлены на тяговых подстанциях, в квартирах работников службы электроснабжения на линейных станциях. Имеется возможность подключения телефонистки.

*Связь электромехаников* - связь для служебных переговоров работников службы сигнализации, централизации, блокировки. Телефоны СЭМ установлены в служебных помещениях на постах ЭЦ и квартирах работников дистанций СЦБ.

##### Часть В

Станционная оперативно-технологическая связь предусматривает установку у дежурного по станции цифрового или аналогового коммутатора оперативной связи, в который включаются все работники, причастные к выполнению технологического процесса работы станции (составители поездов, технические и товарные кон-

торы и т.д.). У абонентов устанавливаются цифровые или аналоговые абонентские телефонные аппараты.

### Часть С

Групповая цепь с тональным избирательным представляет собой двухпроводную физическую цепь или канал связи, в которую включены все абоненты участка. В начале цепи располагается распорядительная станция, содержащая датчик тонального вызова, который вырабатывает 35 двухчастотных комбинаций для каждого абонента групповой цепи. Для вызова всех абонентов используется циркулярный вызов. У абонентов установлены телефоны с приемниками двухчастотного тонального вызова. Спектр вызываемых частот от 316 до 2000 Гц (всего частот – 7).

**Приложение 3. Пакет экзаменатора и билет для экзаменуемого  
МДК 02.01 Основы построения и технической эксплуатации много-  
канальных систем передачи**

**Билет для экзаменуемого по МДК 02.01**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
**Улан-Удэнский колледж железнодорожного транспорта**  
Улан-Удэнского института железнодорожного транспорта – филиала  
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Иркутский государственный университет путей сообщения»  
(УУКЖТ УУИЖТ ИрГУПС)

<p>РАССМОТРЕНО</p> <p>ЦМК 11.02.06</p> <p>протокол № ___ от « ___ » ___ 20__ г.</p> <p>_____ Т.Ф.Сластина (подпись) (И.О.Ф.)</p>	<p align="center">ЭКЗАМЕН</p> <p>ПМ.02 Техническая эксплуатация сетей и устройств связи, обслуживание и ремонт транспортного радиоэлектронного оборудования. <b>МК.02.01 Основы построения и технической эксплуатации многоканальных систем передачи</b> Специальность 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта) 3 курс, 6 семестр/2 курс, 4 семестр</p>	<p>СОГЛАСОВАНО</p> <p>Зам. директора колледжа по УР</p> <p>_____ О.Н. Иванова (подпись) (И.О.Ф.)</p> <p>« ___ » _____ 20__ г</p>
--	---	--

**Билет №1**

Содержание задания	Оцениваемые умения и знания
1. Принцип построения систем передачи с временным разделением каналов (ВРК). Теорема Котельникова. Выбор частоты дискретизации.	31, У2
2. Краткий исторический очерк развития техники передачи дискретных сообщений.	34
3. Задача	У3, 35

**Инструкция**

1. Внимательно прочитайте задание.
2. Вы можете воспользоваться калькулятором, раздаточным материалом.
3. Максимальное время выполнения задания 45 минут.
4. Критерии оценки результата:
  - «отлично» - теоретическое содержание МДК освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные рабочей программой задания выполнены;
  - «хорошо» - теоретическое содержание МДК освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные рабочей программой задания выполнены, некоторые из выполненных заданий содержат незначительные ошибки;
  - «удовлетворительно» - теоретическое содержание МДК освоено частично, но пробелы не носят систематического характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство, предусмотренных рабочей программой заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками;

- «неудовлетворительно» - теоретическое содержание МДК не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство, предусмотренных рабочей программой заданий не выполнено

Преподаватель \_\_\_\_\_ Т.Ф.Сластина



# Пакет экзаменатора по МДК 02.01 Основы построения и технической эксплуатации многоканальных систем передачи

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Улан-Удэнский колледж железнодорожного транспорта

Улан-Удэнского института железнодорожного транспорта – филиала Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Иркутский государственный университет путей сообщения»

(УУКЖТ УУИЖТ ИрГУПС)

РАССМОТРЕНО

ЦМК специальности

11.02.06

протокол № \_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

председатель ЦК

Т.Ф.Сластина

(подпись)

(И.О.Ф)

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора колледжа по УР

О.Н. Иванова

(подпись)

(И.О.Ф)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

Пакет экзаменатора

для оценки результатов освоения программы

профессионального модуля по МДК 02.01 Основы построения и технической эксплуатации многоканальных систем передачи

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

3 курс, 6 семестр / 2 курс, 4 семестр

Содержание задания	Оцениваемые умения и знания	Показатели оценки результата
--------------------	-----------------------------	------------------------------

<p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Принцип построения систем передачи с временным разделением каналов (ВРК). Теорема Котельникова. Выбор частоты дискретизации.</li> <li>2. Краткий исторический очерк развития техники передачи дискретных сообщений.</li> <li>3. Виды цифровой модуляции. Этапы аналого-цифрового преобразования сигналов.</li> <li>4. Одноканальная однонаправленная структурная схема системы дискретной связи</li> <li>5. Упрощенная структурная схема с импульсно-кодовой модуляцией и временным разделением каналов (ИКМ-ВД). Передающая и приемная станция.</li> <li>6. Многоканальная однонаправленная структурная схема системы дискретной связи</li> <li>7. Порядок построения диаграммы временных циклов (ДВЦ) систем передачи с импульсно-кодовой модуляцией (ИКМ).</li> <li>8. Основные понятия и определения в области кодирования. Классификация и основные параметры кодов</li> <li>9. Классификация кодеров и декодеров цифровых систем передачи (ЦСП). Функциональная схема линейного кодера с поразрядным взвешиванием</li> <li>10. Стандартные первичные коды. Пятиэлементные коды МТК-2. Семиэлементные коды КОИ-7.</li> <li>11. Функциональная схема линейного декодера с поразрядным взвешиванием.</li> <li>12. Дискретная модуляция. Основные понятия и определения</li> </ol>	<p>31-принципы передачи информации с помощью аналоговых и цифровых средств связи;  32- принципы построения каналов низкой частоты;  33-способы разделения каналов связи;  34-построение систем передачи с частотным и временным разделением каналов;  35- принципы построения и работы оконечных и промежуточных станций, групповых и линейных трактов аналоговых и цифровых систем передачи;  36- аппаратуру аналоговых систем передачи;  37- аппаратуру плезиохронной и синхронной цифровых иерархий;  38- топологию цифровых систем передачи;  39- методы защиты цифровых потоков;  311- методику измерения параметров и основных характеристик в радиоканалах;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знание принципов передачи информации с помощью аналоговых и цифровых средств связи;</li> <li>– знание основных принципов построения каналов низкой частоты;</li> <li>– знание способов разделения каналов связи;</li> <li>– знание основ построения систем передачи с частотным и временным разделением каналов;</li> <li>– знание принципов построения и работы оконечных и промежуточных станций, групповых и линейных трактов аналоговых и цифровых систем передачи;</li> <li>– знание основных видов аппаратуры аналоговых систем передачи;</li> <li>– знание основных видов аппаратуры плезиохронной и синхронной цифровых иерархий;</li> <li>– знание основ топологии цифровых систем передачи;</li> <li>– знание методов защиты цифровых потоков;</li> <li>– знание методики измерения параметров и основных характеристик в радиоканалах;</li> </ul>
--	--	---

<p>13. Функциональная схема нелинейного кодера с поразрядным взвешиванием.</p> <p>14. Параметрические и относительные виды дискретной модуляции. Многократная модуляция</p> <p>15. Амплитудная модуляция (АМ). Вывод уравнения АМ. Коэффициент модуляции.</p> <p>16. Функциональная схема нелинейного декодера с поразрядным взвешиванием.</p> <p>17. Демодуляция амплитудно-модулированного сигнала.</p> <p>18. Построение генераторного оборудования (ГО). Назначение, требования к ним. Структурная схема ГО передающей и приемной станции.</p> <p>19. Методы передачи амплитудно-модулированного (АМ) сигнала.</p> <p>20. Виды синхронизации в цифровых системах передачи ЦСП. Функции всех видов синхронизации. Структурная схема приемника циклового синхросигнала.</p> <p>21. Дифференциальная система (ДС). Схема трансформаторной и резисторной ДС. Принцип работы. Виды затуханий. Достоинства, недостатки.</p> <p>22. Понятие регенерации. Построение регенераторов биполярного сигнала. Структурная схема.</p> <p>23. Методы построения оконечных станций систем передачи с частотным разделением каналов (ЧРК).</p> <p>24. Требования к кодам цифровой линии передачи. Недостатки двоичных кодов. Код ЧПИ. Преимущества и недостатки.</p> <p>25. Групповой метод построения. Структурная</p>		
---	--	--

<p>схема системы передачи, построенной по данному методу.</p> <p>26. Требования к кодам цифрового линейного тракта (ЦЛТ). Код КВП-3. Преимущества и недостатки.</p> <p>27. Формирование основной первичной группы (ПП) с использованием одной ступени преобразования.</p> <p>28. Требования к кодам цифровой линии передачи. Преобразователи кода ЧПИ передачи и приема.</p> <p>29. Передача дискретных сигналов по линиям и каналам. Виды линий и каналов</p> <p>30. Формирование основной первичной группы (ПП) с использованием предгрупповой ступени преобразования.</p> <p>31. Методы передачи элементов сигнала. Скорость дискретной модуляции и скорость передачи полезной информации</p> <p>32. Формирование основной первичной группы (ПП) с использованием двух ступеней преобразования.</p> <p>33. Помехи в линиях и каналах и их виды</p> <p>34. Формирование основной вторичной группы (ВГ), с использованием инверсного варианта</p> <p>35. Ошибки в принимаемых сообщениях. Методы регистрации элементов дискретных сигналов. Классификация ошибок</p> <p>36. Формирование основной вторичной группы (ВГ), с использованием основного варианта.</p> <p>37. Коды с исправлением ошибок. Кодопреобразователи кода Хэмминга</p> <p>38. Формирование основной третичной группы (ТГ).</p> <p>39. Построение циклических кодов</p>		
---	--	--

<p>40. Амплитудные модуляторы. Назначение. Классификация. Требования. Качественные показатели.</p> <p>41. Понятие о матричных и непрерывных кодах.</p> <p>42. Амплитудные модуляторы. Назначение. Последовательно-балансный пассивный модулятор. Схема, принцип действия, условия работы, временные диаграммы, рабочее затухание, спектральный состав тока.</p>		
<p>Практические задачи:</p> <p>1. Определить количество разрешенных уровней при заданных амплитудах отсчетов <math>U_{AIM} = +5,2; +1,8; -2,7; -6,3</math> у.е. <math>\Delta=2</math> у.е.. Произвести квантование отсчетов, определить значность кодовой комбинации и закодировать в симметричном коде амплитуды отсчетов. Определить ошибку квантования.</p> <p>2. Записать частотные составляющие во всех точках структурной схемы одноканальной системы передачи, если спектр исходного сигнала <math>F_{нес}=0,7-12,4</math> кГц, несущая первого канала <math>F_{нес}=20</math> кГц. Передается ВБПЧ.</p>	<p>У3- выполнять расчеты и производить оценку качества передачи по каналам аналоговых и цифровых систем связи;</p> <p>У4- выполнять расчеты по проектированию первичных сетей связи с использованием цифровых систем передачи;</p> <p>У8- пользоваться кодовыми таблицами стандартных кодов;</p> <p>У9- выполнять работы по техническому обслуживанию аппаратуры систем передачи данных;</p>	<p>– производить оценку качества передачи сигналов по предварительным расчетам;</p> <p>– выполнять анализ работы устройств проводной и радиосвязи при передаче и приеме сигналов;</p> <p>– выполнять диагностические работы с целью определения места и характера неисправностей в радиоэлектронном оборудовании, аппаратуре и каналах связи;</p> <p>– уметь пользоваться нормативно-технической документацией;</p>
<p><b>Условия выполнения заданий</b></p> <p>Количество вариантов заданий для экзаменуемых - 21</p> <p>Выполнение задания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обращение в ходе задания к электронным информационным источникам;</li> <li>- рациональное распределение времени на выполнение задания;</li> <li>- использование компьютерных программ.</li> </ul> <p>Максимальное время выполнения задания – 1 академический час</p> <p><b>Критерии оценок:</b></p>		

«отлично»- теоретическое содержание междисциплинарного курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные рабочей программой задания выполнены материалом сформированы, все предусмотренные рабочей программой задания выполнены;

«хорошо»- теоретическое содержание междисциплинарного курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные рабочей программой задания выполнены материалом сформированы, все предусмотренные рабочей программой задания выполнены, некоторые из выполненных заданий содержат незначительные ошибки;

«удовлетворительно»- теоретическое содержание междисциплинарного курса освоено частично, но пробелы не носят систематического характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство, предусмотренных рабочей программой заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибкой.

«неудовлетворительно»-теоретическое содержание междисциплинарного курса не освоено, практические навыки работы не сформированы, большинство, предусмотренных рабочей программой заданий не выполнено.

Преподаватель \_\_\_\_\_ Т.Ф.Сластина

(подпись)

(И.О.Ф)

#### **Приложение 4. Пакет экзаменатора и билет для экзаменуемого по МДК 02.02 Технология диагностики и измерений параметров радиоэлектронного оборудования и сетей связи**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

**Улан-Удэнский колледж железнодорожного транспорта**

Улан-Удэнского института железнодорожного транспорта – филиала Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Иркутский государственный университет путей сообщения»  
(УУКЖТ УУИЖТ ИрГУПС)

РАССМОТРЕНО  
ЦМК специальности  
11.02.06

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора колледжа по УР

\_\_\_\_\_ О.Н. Иванова  
(подпись) (И.О.Ф)

\_\_\_\_\_  
(подпись) Т.Ф.Сластина  
(И.О.Ф)

**Пакет экзаменатора**  
для оценки результатов освоения программы  
профессионального модуля по МДК 02.02 Технология диагностики и измерений параметров радиоэлектронного оборудования и сетей связи  
специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта)  
3 курс, 6 семестр/2 курс, 4 семестр

Содержание задания	Оцениваемые умения и знания	Показатели оценки результата
Вопросы: 1. Назначение электронного осциллографа. 2. Технология оптических измерений. Измерение параметров волоконно-оптических кабелей. 3. Принцип действия осциллографа. 4. Основные параметры цифрового канала. Понятия «джиттер», «вандер», методы их измерения. 5. Виды разверток осциллографа. 6. Измерение параметров радиоприемника, ретранслятора. 7. Порядок измерения амплитуды сигнала осциллографом. 8. Импульсный метод измерения параметров линий передачи. 9. Приборы для измерения цепей постоянным током. Промышленные образцы. 10. Приборы для измерения цепей постоянным током. Промышленные образцы. 11. Порядок измерения периода сигнала осциллографом 12. Измерение параметров однородных и неоднородных линий. Классификация неисправностей; методы и способы определения характера и расстояния до места неисправности. 13. Устройство рефлектометра металлического, оп-	3 11- знание методики измерения параметров и основных характеристик в радиоканалах. 3 18- знание методик измерения параметров каналов связи, трактов.	– знание методики измерения параметров и основных характеристик в радиоканалах; – знание методики измерений параметров каналов

<p>тического</p> <p>14. Измерение уровней передачи. Измерение глубины модуляции и девиации частоты</p> <p>15. Параметры ошибок и методы их измерения по протоколу G.821.</p> <p>16. Принцип действия металлического и оптического рефлектометра</p> <p>17. Рефлектограммы основных неисправностей на линиях с медножильным кабелем и оптических линиях</p> <p>18. Прибор ИРК-ПРО назначение, принцип управления прибором.</p> <p>19. Основные органы управления рефлектометра</p> <p>20. Прибор ПОИСК-210Д назначение, принцип работы</p> <p>21. Органы управления осциллографа</p> <p>22. Прибор ПОИСК-210Д назначение, принцип работы.</p> <p>23. Устройство измерителя уровней</p> <p>24. Прибор Р5/10 назначение, принцип работы</p> <p>25. Классификация неисправностей; методы и способы определения характера и расстояния до места неисправности.</p> <p>26. Полевые мосты. Назначение, классификация. Структурные схемы и принцип работы</p> <p>27. Прибор ГК-210 назначение, принцип работы</p> <p>28. равновесия измерительного моста</p> <p>29. Измерительные мосты с постоянным отношением плеч</p> <p>30. Определение расстояния до места неоднородности и характера неоднородности по рефлектограмме для линий передачи с медножильными кабелями.</p> <p>31. Измерение параметров четырехполосника, основные уравнения</p> <p>32. Измерительные мосты с переменным отношением плеч</p>		
<p>Практические задачи:</p>		



<p>1. Изображение синусоидального сигнала на экране осциллографа имеет амплитуду и период, составляющие заданное число делений. Определите амплитуду, период и частоту исследуемого сигнала при <math>V/\text{дел} = 4</math> (3,5 деления), <math>Vp/\text{дел} = 10\text{ms}</math> (1,8 деления)</p> <p>2. Изобразите рефлектограмму измерения оптического волокна, на котором обнаружено «сварка» на расстоянии 1,8 км, «коннектор» на расстоянии 4 км. На графике обязательно указать начало и конец волокна, масштаб выбирается произвольный.</p>	<p>У1 -осуществлять проверку работоспособности аппаратуры аналоговых, цифровых и радиоканалов, устройств многоканальных систем передачи;</p> <p>У8 - выполнять диагностические работы с целью определения места и характера неисправностей в радиоэлектронном оборудовании, аппаратуре и каналах связи.</p>	<p>– производить проверку работоспособности, измерение параметров аппаратуры и основных характеристик аналоговых, цифровых и радиоканалов, устройств многоканальных систем передачи;</p> <p>– определять место и характер неисправностей в радиоэлектронном оборудовании, аппаратуре и каналах связи.</p>
---	---	---

**Условия выполнения заданий**

Количество вариантов заданий для экзаменуемых - 16

Выполнение задания:

- обращение в ходе задания к электронным информационным источникам;
- рациональное распределение времени на выполнение задания;
- использование компьютерных программ.

Максимальное время выполнения задания – 1 академический час

**Критерии оценок:**

«отлично»- теоретическое содержание междисциплинарного курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные рабочей программой задания выполнены материалом сформированы, все предусмотренные рабочей программой задания выполнены;

«хорошо»- теоретическое содержание междисциплинарного курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные рабочей программой задания выполнены материалом сформированы, все предусмотренные рабочей программой задания выполнены, некоторые из выполненных заданий содержат незначительные ошибки;

«удовлетворительно»- теоретическое содержание междисциплинарного курса освоено частично, но пробелы не носят систематического характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство, предусмотренных рабочей программой заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибкой.

«неудовлетворительно»-теоретическое содержание междисциплинарного курса не освоено, практические навыки работы не сформированы, большинство, предусмотренных рабочей программой заданий не выполнено.

Преподаватель \_\_\_\_\_ П.М.Дмитриев

(подпись)

(И.О.Ф)



**Билет для экзаменуемого по МДК 02.02 Технология диагностики и измерений параметров радиоэлектронного оборудования и сетей связи**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
**Улан-Удэнский колледж железнодорожного транспорта**  
 Улан-Удэнского института железнодорожного транспорта – филиала  
 Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
 высшего образования  
 «Иркутский государственный университет путей сообщения»  
 (УУКЖТ УУИЖТ ИрГУПС)

РАССМОТРЕНО  ЦМК специальности 11.02.06  протокол №__ от «__» __ 20__ г.  _____ Т.Ф.Сластина (подпись) (И.О.Ф)	ЭКЗАМЕН  ПМ.02 Техническая эксплуатация сетей и устройств связи, обслуживание и ремонт транспортного радиоэлектронного оборудования. <b>МДК 02.02 Технология диагностики и измерений параметров радиоэлектронного оборудования и сетей связи</b>  Специальность 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта) 3 курс, 6 семестр/ 2 курс, 4 семестр	СОГЛАСОВАНО  Зам. директора колледжа по УР  _____ О.Н. Иванова (подпись) (И.О.Ф)  «__» _____ 20__ г
--	---	--

**Билет № 1**

Содержание задания	Оцениваемые умения и знания
1. Назначение электронного осциллографа	31, У2
2. Технология оптических измерений. Измерение параметров волоконно-оптических кабелей	34
3. Задача	У3, 35

**Инструкция**

1. Внимательно прочитайте задание.
2. Вы можете воспользоваться калькулятором, раздаточным материалом.
3. Максимальное время выполнения задания 45 минут.
4. Критерии оценки результата:
  - «отлично» - теоретическое содержание МДК освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные рабочей программой задания выполнены;
  - «хорошо»- теоретическое содержание МДК освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные рабочей программой задания выполнены, некоторые из выполненных заданий содержат незначительные ошибки;
  - «удовлетворительно» - теоретическое содержание МДК освоено частично, но пробелы не носят систематического характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство, предусмотренных рабочей программой заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками;
  - «неудовлетворительно» - теоретическое содержание МДК не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство, предусмотренных рабочей программой заданий не выполнено

Преподаватель \_\_\_\_\_ П.М. Дмитриев

**Приложение 5 Билет дифференцированного зачета, пакет экзаменатора и билет для экзаменуемого МДК 02.03 Основы технического обслуживания и ремонта оборудования и устройств оперативно-технологической связи на транспорте**

**Билет дифференцированного зачета  
Вариативность 2 варианта**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Улан-Удэнский колледж железнодорожного транспорта**

Улан-Удэнского института железнодорожного транспорта – филиала Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования

«Иркутский государственный университет путей сообщения» (УУКЖТ УУИЖТ ИркутГУПС)

<p>ПРИНЯТО ЦМК специальности 11.02.06 протокол № от « » 20 г. _____ <u>Т.Ф.Сластина</u> (подпись) (И.О.Ф)</p>	<p>ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ ПМ.02 Техническая эксплуатация сетей и устройств связи, обслуживание и ремонт транспортного радиоэлектронного оборудования <b>МДК.02.03 Основы технического обслуживания и ремонта оборудования и устройств оперативно-технологической связи на транспорте</b> Специальность: 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта) 3 курс, 6 семестр / 2 курс, 4 семестр Тест</p>	<p>УТВЕРЖДАЮ Зам. директора колледжа по УР _____ О.Н. Иванова (подпись) (И.О.Ф) « ____ » _____ 20 г</p>
---	---	---

**1 вариант**

**Инструкция**

1. Каждый вопрос теста предполагает выбор одного правильного варианта ответа.
2. Максимальное время выполнения задания 20 минут.
3. Критерии оценки результата:
  - «отлично» - ставится за правильное выполнение 14-15 заданий
  - «хорошо» - ставится за правильное выполнение 12-13 заданий
  - «удовлетворительно» - ставится за правильное выполнение 11-10 заданий
  - «неудовлетворительно» - ставится за правильное выполнение 9 и менее заданий.

1. Какой принцип разделения каналов используется в ЦСК

- а) пространственный
- б) временной
- в) частотный

2 Какой уровень протокола ОКС№7 предназначен для передачи и анализа сигнальных сообщений между абонентами?

- А) физический
- Б) канальный
- В) пользовательский.

3. Совокупность символов, обеспечивающая взаимодействие станций и узлов на различных этапах создания и разрушения трактов?
- А) сигнализация
  - Б) терминал
  - В) привратник
4. Что осуществляет функции управления одной зоной сети IP-телефонии?
- А) терминал
  - Б) привратник
  - В) шлюз
5. Частота дискретизации разговорного спектра
- а) 8 кГц
  - б) 6,8 кГц
  - в) 3,4 кГц
6. Технология по организации телефонной связи, в реальном масштабе времени, на любой сети с пакетной коммутацией, работающей по IP-протоколу?
- А) интернет
  - Б) эпилон
  - В) IP-телефония
7. Устройство, работа которого основана на изменении сопротивления угольного порошка под действием звуковых колебаний?
- А) телефона
  - Б) микрофона
  - В) громкоговорителя
8. Устройство, преобразующее электрический сигнал в звуковой?
- А) микрофон
  - Б) телефон
  - В) модулятор
9. Из каких двух частей состоит телефонный аппарат?
- А) Коммутационно вызывная часть и линейная часть
  - Б) Линейная часть и разговорная часть
  - В) Коммутационно вызывная часть и разговорная часть
10. Принцип построения ГТС?
- А) Районированные и нерайонированные
  - Б) радиальные и узловые
  - В) районированные и радиальные
11. Элементы разговорной части телефонного аппарата?
- А) микрофон, телефон и трансформатор
  - Б) номеронабиратель, звонок и рычажный переключатель
  - В) звонок, телефон и микрофон
12. Комплекты, обеспечивающие питание микрофонов, посылки сигналов ПВ и КПВ, фиксирующие отбой со стороны абонентов?
- А) абонентские комплекты
  - Б) шнуровые комплекты
  - В) линейные комплекты
13. Коммутация, принцип которой заключается в перемещении речевой информации из одного временного интервала в другой с временем задержки?
- А) временная
  - Б) пространственная
  - В) временная и пространственная
14. Какой массив памяти предназначен для хранения информации, в котором число ячеек памяти определяется числом временных интервалов?
- А) ЗУА
  - Б) ЗУИ

В) ЗУА и ЗУИ

15. Как называется процесс автоматического переключения с одного радиотракта на другой, при перемещении из одной ячейки в другую?

А) хендовер

Б) замирание

В) задержка

Преподаватель \_\_\_\_\_ Ю.А.Мисько

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Улан-Удэнский колледж железнодорожного транспорта

Улан-Удэнского института железнодорожного транспорта – филиала Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования

«Иркутский государственный университет путей сообщения»  
(УУКЖТ УУИЖТ ИрГУПС)

ПРИНЯТО ЦМК специальности 11.02.06 протокол № от « » 20 г. _____ Т.Ф.Сластина (подпись) (И.О.Ф)	ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ ПМ.02 Техническая эксплуатация сетей и устройств связи, обслуживание и ремонт транспортного радиоэлектронного оборудования МДК.02.03 Основы технического обслуживания и ремонта оборудования и устройств оперативно-технологической связи на транспорте Специальность: 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта) 3 курс, 6 семестр / 2 курс, 4 семестр Тест	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора колледжа по УР _____ О.Н. Иванова (подпись) (И.О.Ф) « ____ » _____ 20 г
---	--	--

2 вариант

**Инструкция**

1. Каждый вопрос теста предполагает выбор одного правильного варианта ответа.
2. Максимальное время выполнения задания 20 минут.
3. Критерии оценки результата:
  - «отлично» - ставится за правильное выполнение 14-15 заданий
  - «хорошо» - ставится за правильное выполнение 12-13 заданий
  - «удовлетворительно» - ставится за правильное выполнение 10-11 заданий
  - «неудовлетворительно» - ставится за правильное выполнение 9 и менее заданий

1. Уровень протокола ОКС №7 предназначен для обработки сигнальных сообщений, управления сигналами, ограничения потоков при перегрузках и отказах?

А) физический

Б) канальный

В) сетевой

2. Способы выдачи адресной информации?

- А) декадным и многочастотным
- Б) декадным и линейным
- В) многочастотным и информационным

3. Оконечные устройства сети, способные принимать и передавать мультимедийные данные в реальном масштабе времени, при взаимодействии между собой со шлюзом, с привратником и устройством управления конференциями?

- А) привратник
- Б) шлюз
- В) терминалы

4. Язык программирования цифровой АТС?

- А) MML
- Б) SIN
- В) PDH

5. Как определить частоту дискретизации согласно теореме Котельникова

- а)  $F_d \leq 1/2F_B$
- б)  $F_d \geq 2F_B$
- в)  $F_d \geq 1/2F_B$

6. К электроакустическим преобразователям относятся?

- А) шифратор и дешифратор
- Б) микрофон и телефон
- В) модулятор и демодулятор

7. Устройство, преобразующее звуковой сигнал в электрический?

- А) микрофон
- Б) телефон
- В) модулятор

8. Элементы коммутационно-вызывной части телефонного аппарата?

- А) микрофон, телефон и рычажный переключатель
- Б) номеронабиратель, звонок и рычажный переключатель
- В) микрофон, звонок и номеронабиратель

9. Устройства, обеспечивающие замыкание, размыкание или переключение электрических цепей при поступлении в прибор управляющего сигнала?

- А) коммутационные приборы
- Б) электроакустические преобразователи
- В) реле

10. Коммутация, принцип которой заключается в перемещении информации из одного временного интервала в другой с сохранением порядка следования канального интервала?

- А) временная
- Б) пространственная
- В) временная и пространственная

11. Какой массив является управляющей памятью, в которую записывается адреса временных интервалов?

- А) ЗУА и ЗУИ
- Б) ЗУИ
- В) ЗУА

12. Коммутационный прибор квазиэлектронной АТС?

- А) МКС
- Б) МФС
- В) Электронный контакт

13. Групповые устройства управления, которые вынесены из разговорного тракта и работают только во время установления соединения?

- А) маркёры

Б) шнуровые комплекты В) координатные соединители 14. Совокупность устройств от рта говорящего до уха слышащего? А) коммутация Б) телефонный тракт В) телефонный аппарат 15. Как называется линия между двумя АТС? А) абонентская Б) соединительная В) межстанционная	Преподаватель _____ Ю.А.Мисько
--	--------------------------------

**Билет для экзаменуемого по МДК 02.03 Основы технического обслуживания и ремонта оборудования и устройств оперативно-технологической связи на транспорте**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
**Улан-Удэнский колледж железнодорожного транспорта**  
 Улан-Удэнского института железнодорожного транспорта – филиала  
 Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
 высшего образования  
 «Иркутский государственный университет путей сообщения»  
 (УУКЖТ УУИЖТ ИрГУПС)

РАССМОТРЕНО ЦМК специальности 11.02.06 протокол №__ от «__» __ 20__ г. _____ Т.Ф.Сластина (подпись) (И.О.Ф)	<b>ЭКЗАМЕН</b> ПМ.02 Техническая эксплуатация сетей и устройств связи, обслужи- вание и ремонт транспортного ра- диоэлектронного оборудования <b>МДК 02.03 Основы технического          обслуживания и ремонта обо-          рудования и устройств оперативно-          технологической связи на транс-          порте</b> Специальность 11.02.06 Техниче- ская эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта) 4 курс 8 семестр/3 курс 6 семестр	СОГЛАСОВАНО Зам. директора колледжа по УР _____ О.Н. Иванова (подпись) (И.О.Ф) «__» _____ 20__ г
<b>Билет № 1</b>		
Содержание задания	Оцениваемые умения и знания	
1. Назначение оперативно-технологической связи.	319	
2. Дать определение понятию «Цифровая коммутация».	31	
3. Задача	У2, 31	



## **Инструкция**

1. Внимательно прочитайте задание.
2. Вы можете воспользоваться калькулятором, раздаточным материалом.
3. Максимальное время выполнения задания 45 минут.
4. Критерии оценки результата:
  - «отлично» - теоретическое содержание МДК освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные рабочей программой задания выполнены;
  - «хорошо»- теоретическое содержание МДК освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные рабочей программой задания выполнены, некоторые из выполненных заданий содержат незначительные ошибки;
  - «удовлетворительно» - теоретическое содержание МДК освоено частично, но пробелы не носят систематического характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство, предусмотренных рабочей программой заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками;
  - «неудовлетворительно» - теоретическое содержание МДК не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство, предусмотренных рабочей программой заданий не выполнено

Преподаватели \_\_\_\_\_ Ю.А.Мисько  
\_\_\_\_\_ О.С.Овчаренко

**Пакет экзаменатора для экзаменуемого МДК 02.03 Основы технического обслуживания и ремонта оборудования и устройств оперативно-технологической связи на транспорте**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Улан-Удэнский колледж железнодорожного транспорта

Улан-Удэнского института железнодорожного транспорта – филиала Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования

«Иркутский государственный университет путей сообщения»

(УУКЖТ УУИЖТ ИрГУПС)

РАССМОТРЕНО

Цикловой комиссией

11.02.06

протокол № \_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

председатель ЦК

Т.Ф.Сластина

(подпись)

(И.О.Ф)

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора колледжа по УР

О.Н. Иванова

(подпись)

(И.О.Ф)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

Пакет экзаменатора  
для оценки результатов освоения программы  
профессионального модуля по МДК 02.03 Основы технического обслуживания и ремонта оборудования и устройств оперативно-технологической связи на транспорте

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

4 курс, 8 семестр/3 курс, 6 семестр

Номер и содержание задания	Оцениваемые умения и знания	Показатели оценки результата
----------------------------	-----------------------------	------------------------------

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назначение оперативно-технологической связи.</li> <li>2. Дать определение понятию «Цифровая коммутация».</li> <li>3. Виды отделенческой ОТС.</li> <li>4. Дать определение «Телефонный тракт».</li> <li>5. Дайте определение понятию промежуточный пункт</li> <li>6. Перечислите коммутационные приборы, используемые на АТСЦ.</li> <li>7. Дать определение «Временная и пространственная коммутации»</li> <li>8. Поясните понятие диспетчерский круг..</li> <li>9. Поясните отличие перегонной связи (ПГС) от обходной перегонной связи (ОПГС).</li> <li>10. Определения понятиям «Коммутация каналов и коммутация пакетов».</li> <li>11. Назначение и способы организации связи совещаний.</li> <li>12. Перечислите типы реле, их устройство и принцип действия</li> <li>13. Поясните отличия аппаратуры ОСС-63 от ДОСС-58.</li> <li>14. Структурная схема цифровой АТС. Назначение и состав оборудования..</li> <li>15. Приведите структурную схему переходного устройства и поясните ее.</li> <li>16. Процесс установления соединения на АТСК.</li> <li>17. Назначение аппаратуры КАСС, виды, состав схем и назначение элементов.</li> <li>18. Процесс установления соединения на АТСКЭ.</li> <li>19. Структурная схема АТСЦ «SI-2000». Назначение</li> </ol>	<p>31– принципы передачи информации с помощью аналоговых и цифровых средств связи.</p> <p>316–правила технической эксплуатации аналоговых, цифровых и радиорелейных систем передачи.</p> <p>319– назначение и основные виды оперативно-технологической связи (ОТС), характеристики этих видов связи, принципы их организации и области применения.</p> <p>320–принципы организации и аппаратуру связи совещаний.</p> <p>322– аналоговую и цифровую аппаратуру для организации видов оперативно- технологической связи и радиосвязи.</p> <p>328- основные функции центров технического обслуживания.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знание принципов передачи информации с помощью аналоговых и цифровых средств связи.</li> <li>- знание основных правил технической эксплуатации аналоговых, цифровых и радиорелейных систем передачи</li> <li>- знание основных видов и характеристик оперативно-технологической связи</li> <li>- знание принципов организации и аппаратуру связи совещаний.</li> <li>- знание основных видов аналоговой и цифровой аппаратуры ОТС.</li> <li>- знание функционала центров технического обслуживания.</li> </ul>
--	---	---

ние и состав модулей

20. Приведите виды аппаратуры дорожно-распорядительной связи, поясните назначение.

21. Приведите виды аппаратуры постанционного типа аналоговой аппаратуры, поясните назначение.

22. Сигнализация на местных и междугородных телефонных сетях. Виды сигнализации.

23. Приведите структурную схему организации ДРС, поясните принцип работы.

24. Программное обеспечение АТСЦ. База станционных данных.

25. Поясните концепцию построения цифровой сети ОТС.

26. Основы построения сети общетехнологической телефонной связи (ОбТС) ОАО «РЖД». Местные сети ОбТС.

27. Приведите пример построения цифровой сети ОТС с помощью колец верхнего и нижнего уровней

28. Принципы построения сетей связи с интеграцией услуг (ISDN).

29. Назначение аппаратуры КСМ-400.

30. Построение сетей IP-телефонии.

31. Назначение СМА-ДСС.

32. Концентратор МТ 20/25. Назначение блоков и принцип действия.

33. Поясните достоинства цифровой аппаратуры для организации цифровой ОТС.

34. Структурная схема АТСКЭ «Квант». Назначение и состав блоков.

<p>35. Единый диспетчерский центр управления (причины создания, выполняемые функции).</p> <p>36. Принципы синхронизации в АТСЦ.</p> <p>37. Назначение аппаратуры Обь-128Ц, поясните состав аппаратуры.</p> <p>38. Техническое обслуживание программно-управляемых АТС.</p> <p>39. Поясните организацию цифровой связи совещаний.</p> <p>40. Принципы организации сотовой телефонной связи..</p> <p>41. Поясните система передачи данных – оперативно-технологического назначения (СПД-ОТН).</p> <p>42. Виды и методы ТО</p> <p>Практические задачи:</p> <p>1. Собрать схему аналогового ТА</p> <p>2. ВК 32x32 определить номера и содержимое ячеек памяти в ЗУИ в ЗУА при соединении 4-х входящего канала 13 цифр линий с 12 исходящим каналом 20 цифр линий код коммутации 75.</p> <p>3. Произвести группообразование ступени АИ: 25 абонент с 5 исходящей линией.</p> <p>4. Произвести группообразование ступени ГИ: 8 Вх, Н2, Вых 8.</p> <p>5. Поясните работу схемы приемника тонального избирательного вызова.</p> <p>6. Приведите структурную схему применения обходного канала тональной частоты .</p> <p>7. Определить 24 АК по видам связи, ДВО, ограничения. Информация 110FA</p>	<p>У2–«читать» и выполнять структурные, принципиальные, функциональные и монтажные схемы аналоговых и цифровых систем передачи проводной связи и радиосвязи.</p> <p>У3– выполнять расчеты и производить оценку качества передачи по каналам аналоговых и цифровых систем связи.</p> <p>У8– определять место и характер неисправностей в радиоэлектронном оборудовании, аппаратуре и каналах связи.</p>	<p>- выполнение монтажа и чтение схем различных видов.</p> <p>- производить оценку качества передачи сигналов по предварительным расчетам.</p> <p>- выполнять диагностические работы с целью определения места и характера неисправностей в радиоэлектронном оборудовании, аппаратуре и каналах связи.</p> <p>- выполнять диагностические работы (мониторинг, тесты) аппаратуры оперативно-технологической связи, анализировать полученные результаты.</p> <p>- осуществлять обоснованный выбор необхо-</p>
---	--	---

<p>8. Построить структуру цифровой АТС</p> <p>9. «Читать» принципиальную схему ПСТ-2-60</p> <p>10. «Читать» принципиальную схему КАСС</p> <p>11. Произвести расчет телефонной нагрузки: <math>N=2000</math>, <math>t=0,36</math>, <math>C=2</math></p> <p>12. Дать сравнительную характеристику аналогового и цифрового аппаратов.</p> <p>13. Читать принципиальную схему ТА.</p> <p>14. Определить параметры электроакустических преобразователей.</p> <p>15. «Читать» принципиальную схему приемника тонального вызова</p> <p>16. Произвести регулировку реле РПН</p> <p>17. Произвести регулировку реле РЭС-14</p> <p>18. «Читать» принципиальную схему связи совещаний.</p> <p>19. Определить неисправность в схеме АТС.</p> <p>20. Определить неисправность в ТА.</p>	<p>У12- осуществлять мониторинг и техническую эксплуатацию оборудования и устройств цифровой аппаратуры оперативно-технологической связи (ОТС).</p> <p>У13– разрабатывать структурные схемы организации сети цифровой ОТС.</p> <p>У15–контролировать работоспособность аппаратуры и устранять возникшие неисправности.</p>	<p>димых элементов при разработке структурных схем организации сети цифровой ОТС.</p> <p>- осуществлять контроль работоспособности аппаратуры и устранять возникшие неисправности.</p>
<p><b>Условия выполнения заданий</b></p> <p>Количество вариантов заданий для экзаменуемых - 21</p> <p>Выполнение задания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обращение в ходе задания к электронным информационным источникам;</li> <li>- рациональное распределение времени на выполнение задания;</li> <li>- использование компьютерных программ.</li> </ul> <p>Максимальное время выполнения задания – 1 академический час</p> <p><b>Критерии оценок:</b></p> <p><i>«отлично»</i>- теоретическое содержание междисциплинарного курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные рабочей программой задания выполнены материалом сформированы, все предусмотренные рабочей программой задания выполнены;</p> <p><i>«хорошо»</i>- теоретическое содержание междисциплинарного курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные рабочей программой задания выполнены материалом</p>		

сформированы, все предусмотренные рабочей программой задания выполнены, некоторые из выполненных заданий содержат незначительные ошибки;

*«удовлетворительно»*- теоретическое содержание междисциплинарного курса освоено частично, но пробелы не носят систематического характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство, предусмотренных рабочей программой заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибкой.

*«неудовлетворительно»*-теоретическое содержание междисциплинарного курса не освоено, практические навыки работы не сформированы, большинство, предусмотренных рабочей программой заданий не выполнено.

Преподаватель \_\_\_\_\_ Ю.А.Мисько

Преподаватель \_\_\_\_\_ О.С.Овчаренко

